MAGYAR ÁLLAMVASUTAK



AZ M62 SOROZATÚ MOZDONY SZERKEZETE, MŰKÖDÉSE ÉS KEZELÉSE



KÖZDOK

MAGYAR ÁLLAMVASUTAK

AZ M62 SOROZATÚ MOZDONY SZERKEZETE, MŰKÖDÉSE ÉS KEZELÉSE



KÖZLEKEDÉSI DOKUMENTÁCIÓS VÁLLALAT
BUDAPEST, 1992

Szerzők:
DOBOS JÓZSEF
HOLCSIK FERENC
LÉDECZI LÁSZLÓ

Szerkesztő:
MEZEI ISTVÁN

Lektorok:
PAJOR ISTVÁN
PUSKÁS KÁROLY

AZ M62 SOROZATÚ MOZDONY SZERKEZETE, MŰKÖDÉSE ÉS KEZELÉSE
Kiadja a MÁV Vezérigazgatóság
Megjelent a Közlekedési Dokumentációs Vállalat gondozásában
Igazgató: Nagy Zoltán – Műszaki szerkesztő: Hidvégi Ottó
Alak: A/4 – Terjedelem: 24,5 A/5 ív — Munkaszám: K-4197

Tartalomjegyzék

Bevezető

A Magyar Államvasútak dízel-vontatójármű állagának nagy részét az M62 sorozatú mozdonyok képezik. E járműsorozat üzemeltetése, az előforduló rendellenességek megszüntetése, a javítások szakszerű megrendelése és elvégzése a mozdony kellő ismeretét igényli.

A könyv az ehhez szükséges tudnivalókat tartalmazza. A témakörök felépítésénél az üzemeltető szakemberek - elsősorban a mozdonyvezetők - szempontjait vettük figyelembe.

Az anyagot a képzés és a tényleges mozdonyvezetői munkavégzés során kell elsajátítani, illetve elmélyíteni. A könyvben az általános alapfogalmak ismertetését mellőztük, feltételezve egy alapfokú műszaki előképzettséget. Ugyanakkor a mozdonysorozaton alkalmazott speciális megoldások - mint például a transzduktor, a differenciál manométer, vagy a KT7 típusú légsűrítő-szabályozó - elve a leírásban megtalálható. Fontosnak tartottuk ugyanakkor az egységesítés és a korszerűsítés érdekében végzett szerkezeti módosítások és nem utolsósorban a helyismereti kérdések ismertetését.

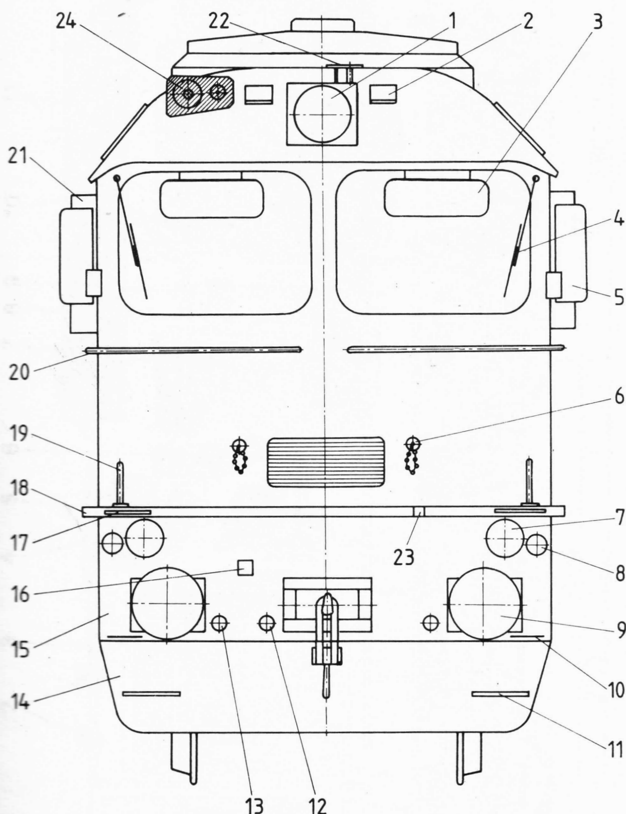
Bízunk abban, hogy könyvünk hasznos segédeszköze lesz az M62 sorozatú mozdonyokat üzemeltető szakembereknek.

A szerzők

I. A mozdony általános jellemzői

A MÁV dízelesítési programjában az igazi nagy változás az M62 sorozatú mozdonyok megjelenése volt. Az 1960-as évek közepéig a magyar vasút hálózatán - leszámítva az akkor üzembeállított 20 db M61 sorozatú mozdonyt - csak jóval kisebb teljesítményű dízel vontatójárművek közlekedtek. A nagyteljesítményű dízelmozdonyokat fővonali vonatforgalom lebonyolítására, valamint nehéz tolató-, illetve gurítódombi szolgálat ellátására szerezték be.

A mozdonyt a szovjetunióbeli Vorosilovgrádban (ma: Luganszk) gyártották, gyakorlatilag 1965 óta. Az azóta eltelt több, mint 25 év alatt a konstrukción jónéhány módosítást, korszerűsítést hajtottak végre többnyire a megrendelő igénye szerint. A szovjet gyár e sorozatból több, mint tízezer darabot gyártott le, amelyeket hazánkon kívül több európai (NDK, Lengyelország, Csehszlovákia), ázsiai (Irán, KNDK), sőt amerikai (Kuba) országba is exportált. A mozdonytípusnak készült ún. kétszekciós változata is, amely lényegében az "alapjármű" zárt átjáróval (szufléval) összekötött megkettőzéséből jött létre.



2. ábra. **A mozdony homlokoldala**
1 felső fényszóró, 2 vezetőfülke tetőszellőző, 3 napellenző, 4 ablaktörlő, 5 visszapillantó tükör, 6 távvezérlő csatlásfej, 7 alsó fényszóró, 8 vörös jelzőlámpa, 9 ütköző, 10 ütköző alatti fogantyú, 11 fellépő, 12 fővezeték tömlőkapcsolat, 13 főlégtartály-vezeték tömlőkapcsolat, 14 pályakotró, 15 mell-lemez, 16 légsűrítő-szabályozó csatlakozó, 17 járdafogantyú, 18 járdaszegély, 19 kapaszkodó, 20 homlokkapaszkodó, 21 kihajtható ablakfelület, 22 antenna, 23 zárjelzőtartó, 24 kürt

A mozdonynak a MÁV-nál 1435 mm normál- és 1520 mm szélesnyomtávú változatai üzemelnek, amelyek gyakorlatilag csak a forgóváz nyomtávval összefüggő méreteiben térnek el egymástól. A megkülönböztetés érdekében a normál nyomtávolságúakat 001-től kezdődő, a széles nyomtávolságúakat pedig 501-től kezdődő pályaszámmal jelölik.

A mozdony felépítését oldal és felülnézeti metszetben az 1. ábra, elölnézetben pedig a 2. ábra szemlélteti.

A kétvezetőállású jármű elülső *A* vezetőállása mögötti előtérről nyílik a nagyfeszültségű kamra. Ezt követően található a géptér, mely a főgépcsoport két oldalán körüljárható. A géptér hátsó felében a hűtőegység helyezkedik el. Ezen keresztül juthatunk el a keresztfolyosóra, ahonnan a hátsó vezetőfülke nyílik. Az egyes tereket, a bennük lévő gépészeti berendezéseket, készülékeket, azok elhelyezkedését a későbbi fejezetekben ismertetjük.

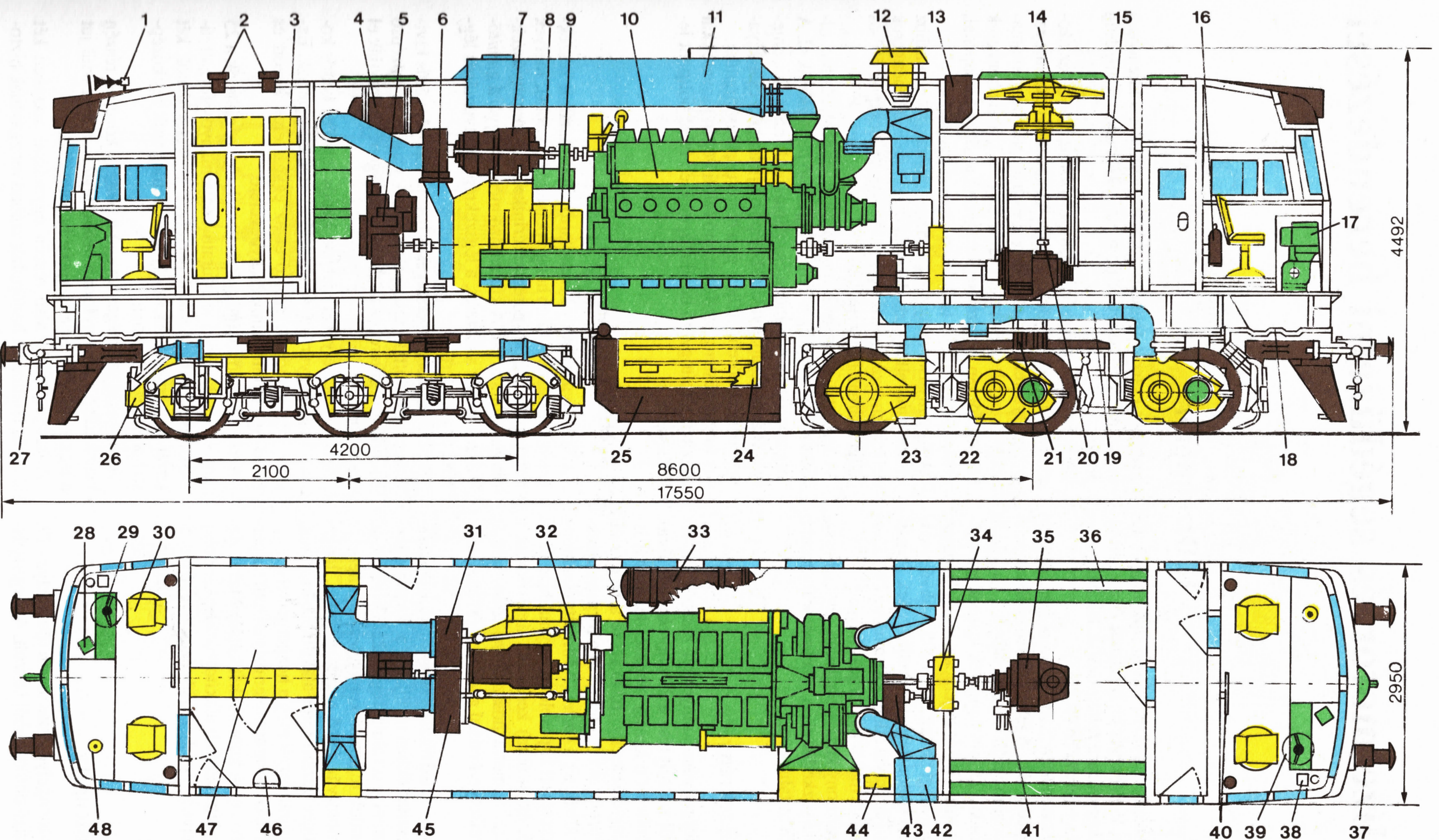
A mozdony fontosabb műszaki adatait az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A mozdony fontosabb műszaki adatai

Megnevezés	Mennyiség
Rendeltetés	Vonali és nehéz tolató szolgálat
Tengelyelrendezés	C'o-C'o
Legnagyobb sebesség, km/h	100
Súly (kiszerelve), t	116,5 + 3%
Tengelyterhelés, kN	194 + 3%
Állandó vonóerő, kN	200
Állandó sebesség, km/h	21
Kialakítás	Két vezetőállású, két vezetőfülkés
Hajtási rendszer	Egyenáramú villamos
Űrszelvény	02 T GOSZT 9238-59
Nyomtávolság, mm	1435
Bejárható legkisebb ívsugár, m	75
Forgóvázak száma	2
Forgóváz tengelyeinek száma	3
Hajtott tengelyek száma	6
Kerékátmérő, mm	1050
Nyomkarima típus	K5, illetve K6
Ütközők közötti hossz, mm	17550
Szélesség, mm	2950
Magasság, mm	4493
Ütköző magasság, mm	1050

A vontatójármű felépítése szempontjából meghatározó a hajtási rendszer. A mozdony villamos hajtásrendszerű. A dízelmotor közvetlen tengelykapcsolat útján egyenáramú generátort, ún. fődinamót hajt, amely villamos energiát termel az egyenáramú vontató - vagy más szóval trakciós - motorok részére. A hat vontatómotor marokcsapágyas felfüggesztéssel támaszkodik a mozdony kerékpártengelyeire. A nyomatékot a vontatómotorok forgórészeiről a mozdony kerékpárjaira fogaskerék-kapcsolat közvetíti.



1. ábra. **A mozdony felépítése**

1 légkürt, 2 tetőszellőzők, 3 főkeret, 4 tűzoltótartály, 5 légsűrítő, 6 a fődinamó hűtőlevegő bevezető csatornája, 7 gerjesztőgép-töltődinamó gépcsoport, 8 szinkron-előgerjesztő gép, 9 ződinamó, 10, dízelmotor, 11 kipufogódob, 12 géptér szellőző-ventillátor, 13 kiegyenlítő víztartály, 14 hűtőventillátor, 15 hűtőtér, 16 kézi tűzoltókészülék, 17 vezetőállás fűtő-szellőző agregát, 18 mellvédöntvény, 19 a vontatómotor hűtőlevegő bevezető csatornája, 20 függőleges kardántengely, 21 forgóváz királycsapszeg, 22 vontatómotor, 23 fogaskerékszekrény, 24 akkumulátortelep, 25 üzemanyagtartály, 26 forgóváz, 27 vonóhorog, 28 sebességmérő, 29 vezetőasztal, 30 mozdonyvezető- ülés, 31 az elülső forgóváz vontatómotorjainak szellőzője, 32 elülső elosztóhajtás, 33 olajhűtő, 34 hátsó elosztóhajtás, 35 a hűtőventillátor hidrodinamikus tengelykapcsolója, 36 hűtőegység, 37 ütköző, 38 mozdonyvezetői fékezőszelep, 39 kontroller, 40 kézifékkerék, 41 a hidrodinamikus hajtómű szabályozóegysége, 42 dízelmotor légszűrő, 43 a hátsó forgóváz vontatómotorjainak szellőzője, 44 üzemanyag-előmelegítő, 45 fődinamó szellőző, 46 lehajtható mosdótál, 47 nagyfeszültségű kamra, 48 az éberségi berendezés elektropneumatikus kapcsoló (EPK) doboza

II. A dízelmotor és segédüzemi berendezései

1. Dízelmotor

A mozdonyba beépített 14D40 típusú dízelmotor (3. ábra) *12-hengeres, V-elrendezésű, kétütemű, közvetlen befecskendezésű és kétfokozatú feltöltéses.* A két hengersor egymással 45°-os szöget zár be (4. ábra).

A hengerek megkülönböztetésére a motor jobb oldalán J1...6 bal oldalán pedig B1...6 jelölések használatosak. A dízelmotort a fődinamó felőli végéről nézve a bal oldali B1 illetve a jobb oldali J1 jelű hengerek lesznek a legközelebbiek (5. ábra), míg a B6 és J6 jelűek a legtávolabbiak. A hengerek jelölése megfelel az ISO 1205 szabványnak. Ugyaninnen nézve a motor forgattyústengelyének forgásiránya az óramutató járásával ellenkező, tehát az ISO 1204 szabvány értelmében a motor bal forgásirányú.

A dízelmotor a mozdony középvonalában, annak hossztengelye mentén helyezkedik el. A dízelmotor fontosabb adatait a 2. táblázat tartalmazza.

1.1. Forgattyúszekrény

A dízelmotor forgattyúszekrénye két részből áll. Az alsó, könnyűfémből készült rész a *20 olajteknő* (4. ábra). Az olajteknő felépítését a kenési rendszer leírásánál ismertetjük. A forgattyúszekrény felső része a hegesztett kivitelű *18 hengerblokk.* Az olajteknő és a forgattyúszekrény által határolt közös tér a *karter.* A forgattyúszekrény két fő része csavarkötéssel kapcsolódik egymáshoz, és 22 db *gumielemen* (6. és 7. ábra) keresztül támaszkodik a mozdony főkeretére. A motor hosszirányú elmozdulását 4-4 db függőleges elhelyezkedésű *gumielem* (8. ábra) akadályozza.

A forgattyúszekrény felső részét a kereszttartók hat részre tagolják. A kereszttartókban találhatók a forgattyútengely főcsapágyai, amelyeket alulról egyenként két-két csavarral rögzített homlok fogazású kengyelek rögzítenek a motorvázhoz. A motorváz felső részén tizenkét, tengelyükkel 45°-os szöget bezáró teret alakítottak ki, mindegyikben 3 db szájfurat vezeti meg a hengerperselyt.

A V-alakú motorblokk szimmetriatengelye mentén a perselyek találkozásában olajcsatornát, két külső oldalán vízcsatornát, valamint légcsatornát alakítottak ki a kenőolaj, a hűtőfolyadék, illetve az égéshez szükséges levegő részére.

1.2. Forgattyústengely

A motor forgattyústengelye - más néven főtengelye - (9. ábra) nagy szilárdságú öntöttvasból készült. A forgattyústengely csapok felülete nitridált, ezáltal csökkentve a kopás mértékét, egyben növelve a kifáradási szilárdság értékét.

A *6 forgattyústengely* hat *forgattyúscsapból* és az azokat közrefogó 7 + 1 *főcsapból* áll. Valamennyi csap üreges a forgattyústengely tömegének és tehetetlenségi nyomatékának csökkentésére. A harmadik és negyedik hengerek közötti főcsap hosszmérete nagyobb a többi főcsapénál, mivel a legnagyobb terhelést ez a csap viseli.

A forgattyústengely forgattyúscsapjainak egymáshoz viszonyított elhelyezkedése összhangban van a hengerek befecskendezési sorrendjével. A forgattyúscsapok 60°-os szöget zárnak be egymással.

A forgattyústengely kúpos végén a lengéscsillapító, ellenkező végén pedig a tengelykapcsoló helyezkedik el. A forgattyústengely minden csapjában ferde furat van, amelyeken át a főcsapágyaknál belépő olaj a tengely csapágyainak belső futófelületéhez és a hajtórudakhoz áramlik.

A forgattyústengely fődinamó felőli végén csavarokkal rögzített tömítőgyűrű található, melyen felső holtpont jelölés van.

1.3. Hengerpersely

A forgattyúszekrény kereszttartói által határolt részekben helyezték el a 12 db hengerperselyt (10. ábra), melyek mindegyike három peremen érintkezik a forgattyúszekrény szájfurataival. A különböző méretű *0 gyűrű gumitömítések* zárják a vízteret, a légszekrény túlnyomásos légterét és a kartert.

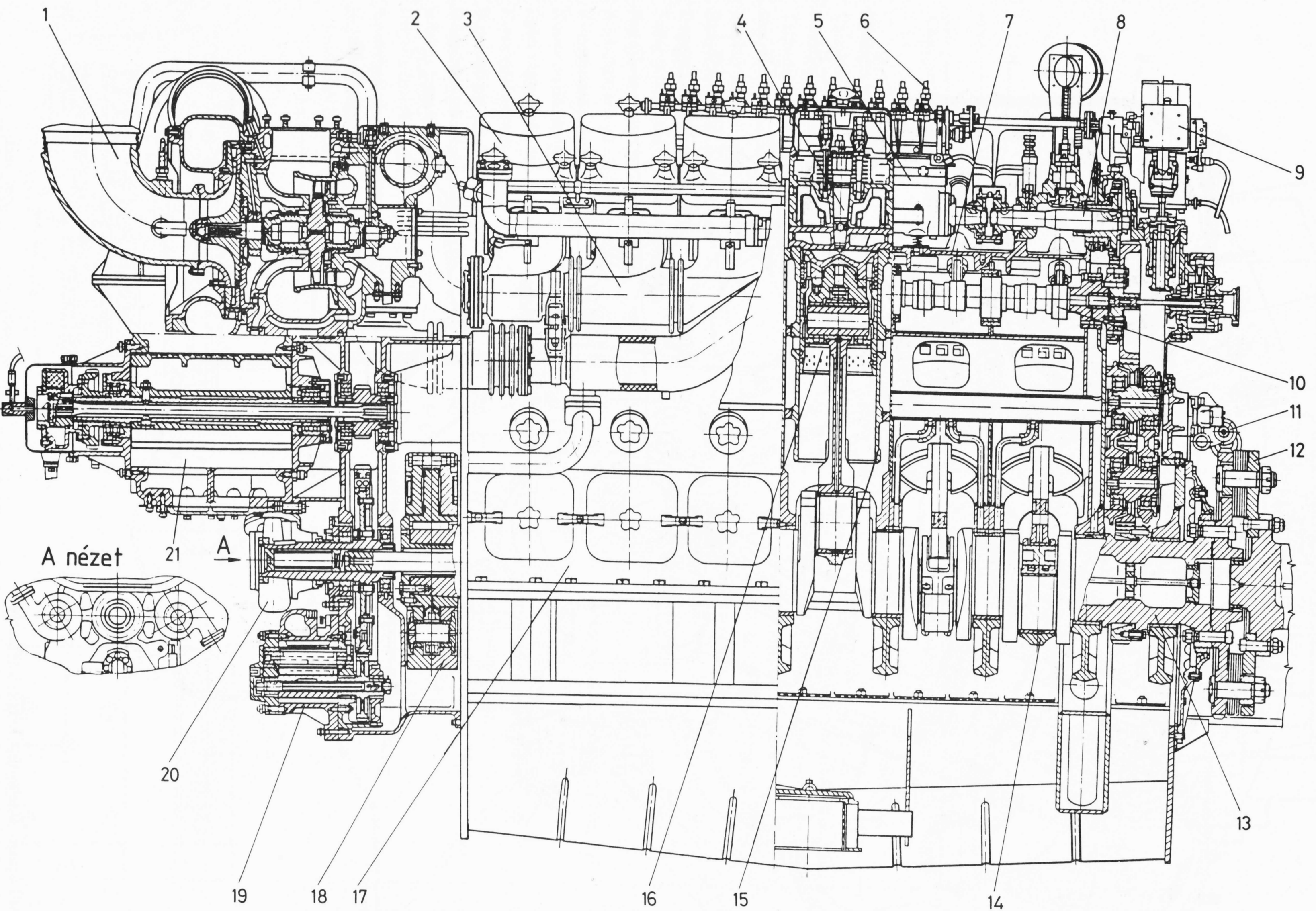
Az eredeti hengerperselyeket három tömítőgyűrűs kivitelben szállították, amelyek a felső vízteret a középső beömlő levegőteret és az alsó karter légteret választják el egymástól.

A hengerperselyeket újabban kettős felső és kettős középső tömítőgyűrűvel szerelhető kivitelben gyártják. Ezáltal jobb tömörség érhető el az egyes terek között és csökken a tömítőgumik igénybevétele.

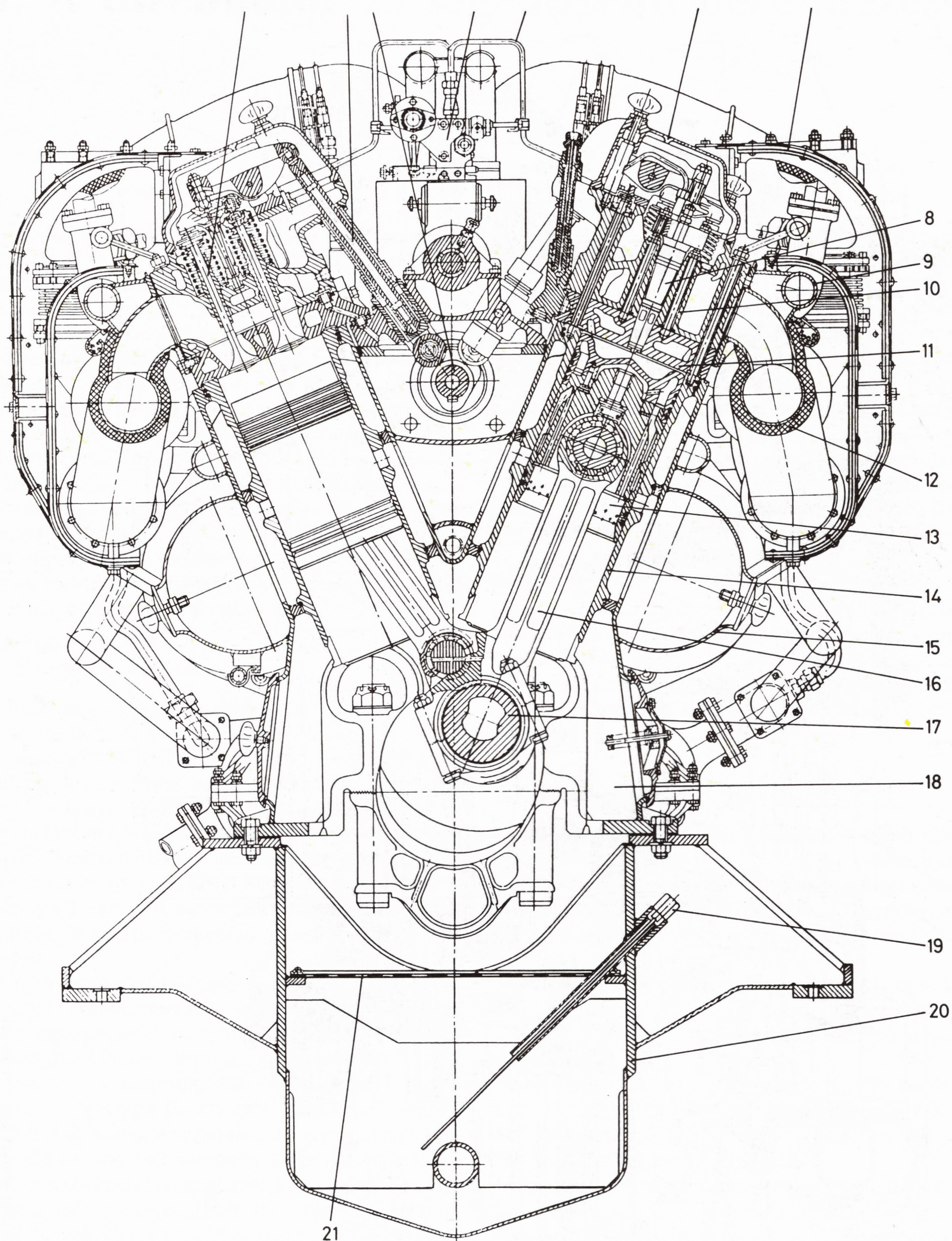
A két középső tömítőgyűrűs perselyek beépíthetők a 25 mm széles középső szájfuratú hagyományos forgattyúszekrényekbe is. Azok a perselyek is átalakíthatók két középső hornyosakká, amelyek eredetileg csak egy középső horonnyal készültek.

Az égéshez szükséges levegő a persely középső részén kialakított 18 db egyforma *beömlőnyíláson* keresztül jut a légszekrényből a hengerpersely belsejébe.

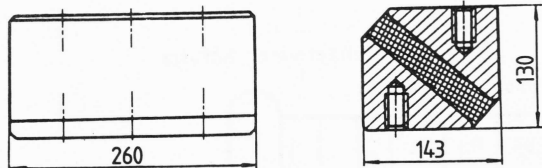
A hengerpersely alsó részén egymással szemben két kivágás található a hajtórudak szabad mozgásának bizto-



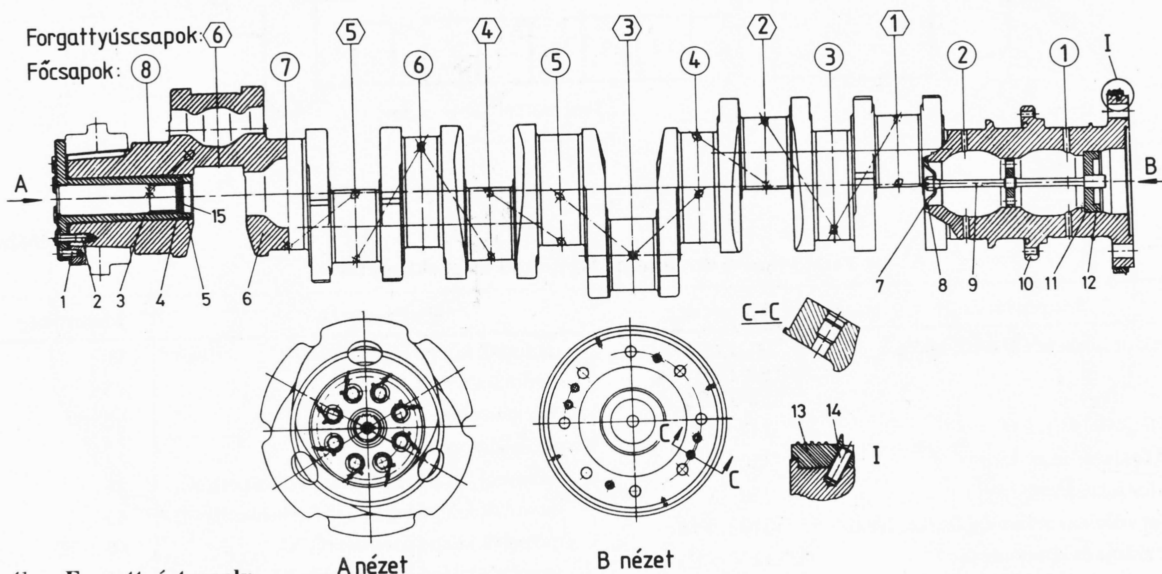
3. ábra. **A 14D40 típusú dízelmotor hosszmetszete**
1 turbófeltöltő, 2 hengerfej burkolat, 3 kipufogócső, 4 porlasztó, 5 befecskendező szivattyú, 6 porlasztócső, 7 gerincfedél, 8 befecskendező szivattyú meghajtó tengely, 9 fordulatszám és teljesítmény szabályozó (regulátor), 10 vezértengely bütyök, 11 motorforgató csigaorsó, 12 tengelykapcsoló, 13 hengerpersely, 16 dugattyú, 17 motorváz, 18 lengéscsillapító, 19 kenőolajszivattyú, 20 vízszivattyú, 21 Roots-fúvó



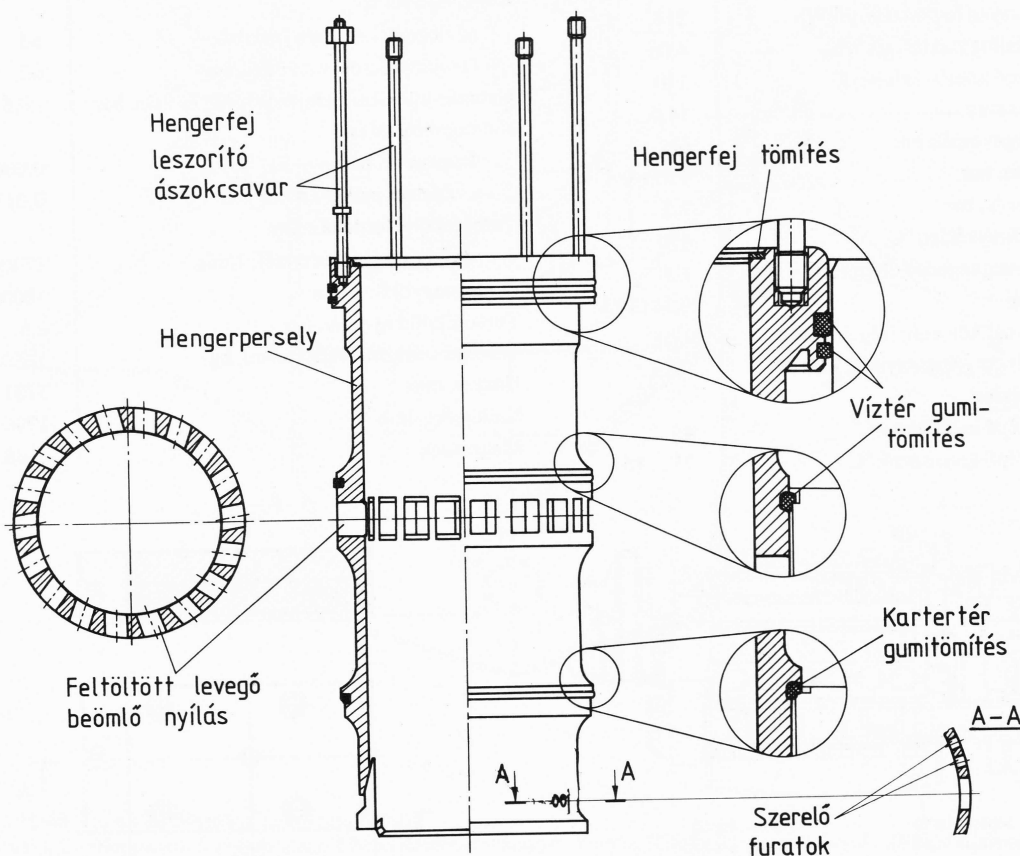
4. ábra. **A 14D40 típusú dízelmotor keresztmetszete**
1 kipufogószelep, 2 szelepemelő, 3 vezértengely, 4 befecskendező szivattyú, 5 porlasztócső, 6 hengerfej burkolat, 7 kipufogócső védőburkolat, 8 porlasztó, 9 hűtővízcső, 10 hengerfej felsőrész, 11 hengerfej alsórész, 12 kipufogócső hőszigetelés, 13 dugattyú, 14 hengerpersely, 15 légszekrény, 16 hajtórúd, 17 forgattyústengely, 18 motorblokk, 19 olajszint ellenőrző pálca, 20 olajteknő, 21 védőrács



8. ábra. **Motortartó gumibak (álló)**



9. ábra. **Forgattyústengely**
1 illesztőcsap, 2 lengéscsillapító rögzítő csavar, 3 bordás persely, 4 tömítőgyűrű, 5 gumigyűrűk, 6 forgattyústengely, 7, 11 olajtér határoló fedél, 8, 12 gumitömítés, 9 összefogó csavar, 10 vezértengely meghajtó fogaskerék felfogó perem, 13 tömítőgyűrű, 14 tömítőgyűrű rögzítő csavar



10. ábra. **Hengerpersely**

sítására. Ez azért szükséges, mert a dugattyú hossza és a hengerpersely geometriai méretei egyébként nem tennék lehetővé a hajtórúd szabad oldalirányú elmozdulását 90°-kal a felső holtpont előtt, illetve után.

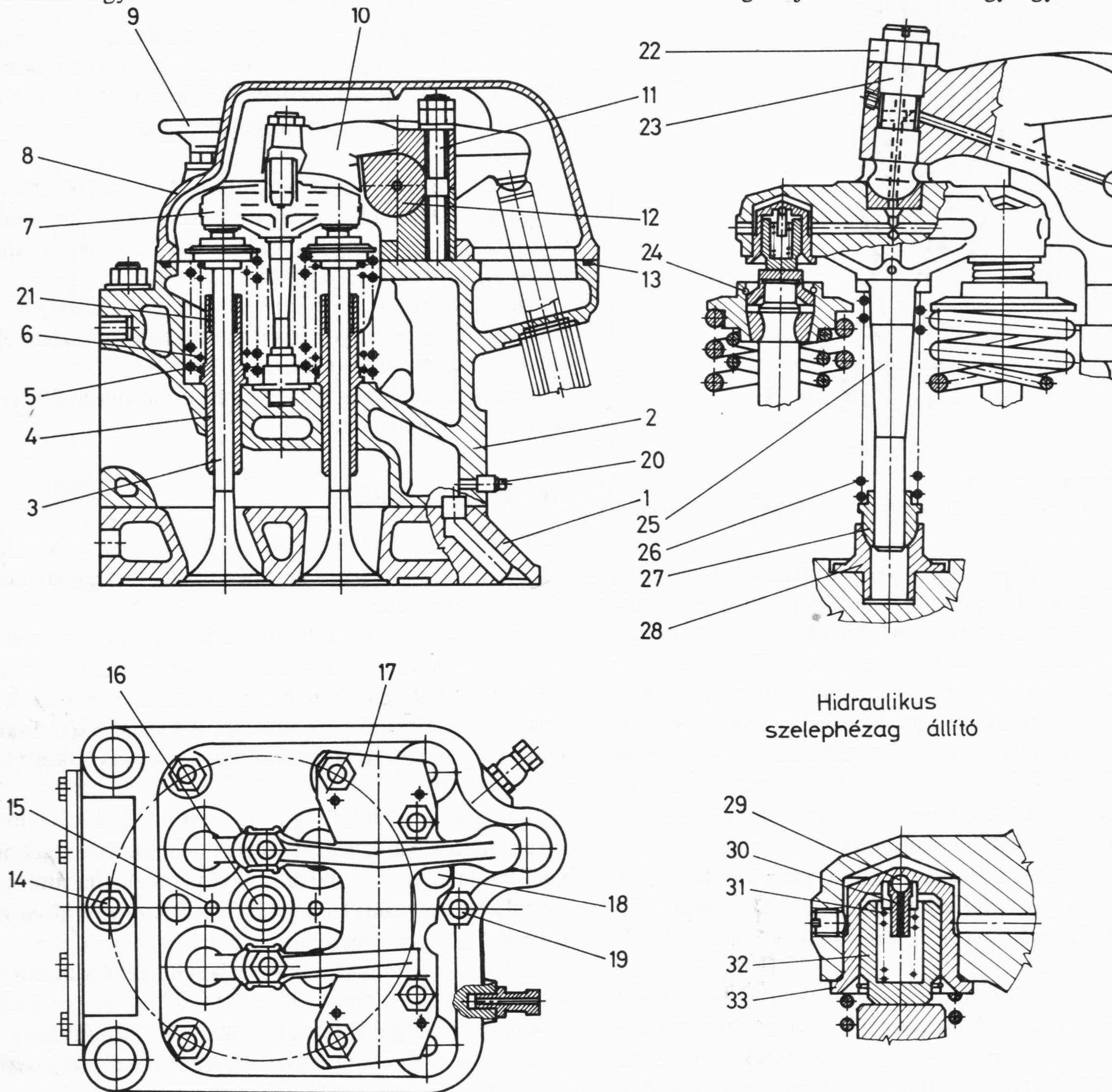
A hengerpersely felső furataiba 6 db hengerfej leszorító ászokcsavart lehet behajtani.

1.4. Hengerfej

A hengerperselyre lágyított rézből, majd a későbbiekben rézzel futtatott acélból készült, gyűrű alakú gáztömítés közbeiktatásával illeszkedik az ötvözött acélöntvény *hengerfej alsórész* (11. ábra), a hozzá csatlakozó *2 alumínium felsőrésszel* együtt. lik a hengerfej alsó- és felsőrészt összefogó két csavarral rögzített *16 porlasztót.* Szimmetrikusan a porlasztó körül négy *kipufogó szelep* és azok szelepvezetéke helyezkedik el. A hengerfejen található a szelepmozgató himbarendszer *17 támasztóbakja,* a *10 himbák* és az *5,6 szelep-rugók.*

A hengerfej mindkét része erősen tagolt kialakítású. A vízköpeny és az olajtér hűtési és kenési célú. A felmelegedett alkatrészek hűtésére a víz a hengerfej alsórészbe nyolc átömlő furaton jut be a forgattyúszekrény vízteréből. Innen nyolc átömlő furaton át jut fel a hűtőfolyadék az alumínium hengerfej felső vízterébe, ahonnan a kipufogócsonk vízelvezető csövén át a hűtőbe távozik.

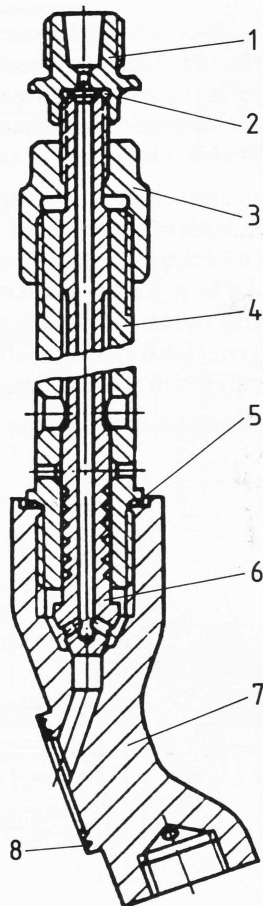
Minden hengerfejhez csatlakozik egy-egy *indikátorsze-*



11. ábra. **Hengerfej**

1 hengerfej alsórész, 2 hengerfej felsőrész, 3 kipufogó szelep, 4 szelepvezeték, 6, 26, 31, 34 rugó, 7 himbakereszt, 8 hengerfej burkolat, 9 hengerfej burkolat leszorító csavar, 10 himba, 11 himbabak leszorító csavar, 12 himbacsapszeg, 13 olajálló gumitömítés, 14, 18, 19 leszorító csavarok, 15 porlasztó leszorító csavar, 16 porlasztó, 17 himbabak, 20 olajleeresztő csavar, 21 bronzpersely a szelepvezetőben, 22 kontraanya, 23 szelephézag állító csavar, 24 biztosítógyűrű, 25 szelephíd vezető rúd, 27 vezetőpersely, 28 vezetőpersely fészek, 29 golyó, 30 szelepülés, 32 dugattyú, 33 dugattyúpersely

A hengerfej két részét hat *ászokcsavar* szorítja a hengerperselyhez. A hengerfejeket négy ászokcsavar fogja a forgattyúszekrényhez. A hengerfej középső részébe szere-*lep* (12. ábra), amelyeken keresztül a motor adott hengerének sűrítési és égési végnyomása, valamint a hengerből távozó kipufogógázok nyomása mérhető.



12. ábra. **Indikátorszelep**
1 úranya, 2 tömítés, 3 kontraanya, 4 peremes cső, 5,8 vörösréz alátét, 6 betét, 7 szeleptörzs

Az indikátorszelepet négy csavar rögzíti a hengerfej alsórész vezértengely felőli oldalához. A tömörséget vörösréz alátét biztosítja a két fémes felület között. Az égésteret a törzsben lévő furat köti össze a tengellyel ellátott 6 betéttel. A betét alsó, kúpos vége kiiktatott indikátorszelep esetén záró felület. Ekkor a gázok nem tudnak az égéstérből a betét belsejébe jutni. A *7 törzsbe* csavart *4 peremes cső* felső, menetes végén *3 kontraanya* helyezkedik el, amelynek egyik menete jobbos, a másik balos kialakítású. A kontraanya a betéttel menetesen kapcsolódik. A kontraanya elfordításával a betét alsó, kúpos pereme eltávolodik a törzstől és a gázok feljuthatnak a betéthez csatlakozó *1 úranya* felső menetes végére szerelhető nyomásmérő műszerhez.

Mérés után a *3 kontraanyával* visszazárt *6 betét* belső furatában és a mérőműszerben a mért nyomás megmaradna és csak a mérőműszer leszerelésekor csökkene le. Ez megelőzhető a betét külső felületén található menetes horonnyal, amely a nagynyomású gázokat, illetve a sűrített levegőt a peremes cső furatain át a szabadba engedi. Ezután a nyomásmérő műszer veszély nélkül leszerelhető.

Az indikátorszelepet a szeleptörzs vízátömlő furatán a hengerfejből odavezetett hűtővíz hűti.

A hengerfejet felül három csavarral rögzíthető hengerfej fedél zárja le. Ebből két csavar a perselyt a hengerfejjel összefogó ászokcsavarok belső menetes furataiba, egy pedig a hengerfejben lévő állvány menetes furatába illeszkedik. A tömítettséget a hengerfej és a fedél között olajálló gumi biztosítja.

1.5. Dugattyú

A perselyben, annak hossztengelye mentén mozog a *háromrészes dugattyú* (13. ábra). A nagy szilárdságú hőálló acélból készült *4 dugattyúfej* az égésteret határolja. Négy hornyában egyenes és ferde hasítású, nagyszilárdságú öntöttvas *14 kompressziógyűrűk* helyezkednek el.

Az *1 dugattyúpalást* jó siklási tulajdonságú öntöttvas, amelynek alsó részén kialakított két hornyában találhatók a *11 olajlehúzó gyűrűk.*

A *4 dugattyúfejet* az *1 dugattyúpalásttal 3 csavarok* erősítik össze. A dugattyú harmadik fő része az alumínium ötvözetből készült *2 dugattyútartó*, amelynek páros furatába sajtolt *7 siklóágyaiban* helyezkedik el a *8 dugattyúcsapszeg.*

A dugattyútartó felső, megmunkált gyűrűs peremére a motor munkaütemében a dugattyúpalást fejt ki erőhatást a kompresszió tér térfogatát szabályozó *13 alátéten* (káros tér betét) keresztül.

A dugattyúpalást belső hornyában a *10 rugalmas biztosítógyűrű* megakadályozza a dugattyútartó hossztengelye mentén a megengedettnél nagyobb elmozdulást.

A dugattyúcsapeszeg perselyeinek elfordulását a *9 biztosítócsavar* akadályozza meg.

1.6. Hajtórudak

A *8 dugattyúcsapszeg* a golyvás és kapcsolt hajtórudakkal (14. ábra) *ólombronz* bélésű *4 acélperselyek* közbeiktatásával kapcsolódik.

Az *1 golyvás hajtórudak* a motor jobboldali hengereiben mozgó dugattyúkhoz csatlakoznak, a *6 kapcsolt hajtórudak* pedig a baloldali hengersor dugattyúitól veszik át az égés során kialakuló erőhatásokat. A kapcsolt hajtórudak *9 csapszeg* közbeiktatásával állnak a golyvás hajtórúddal kapcsolatban.

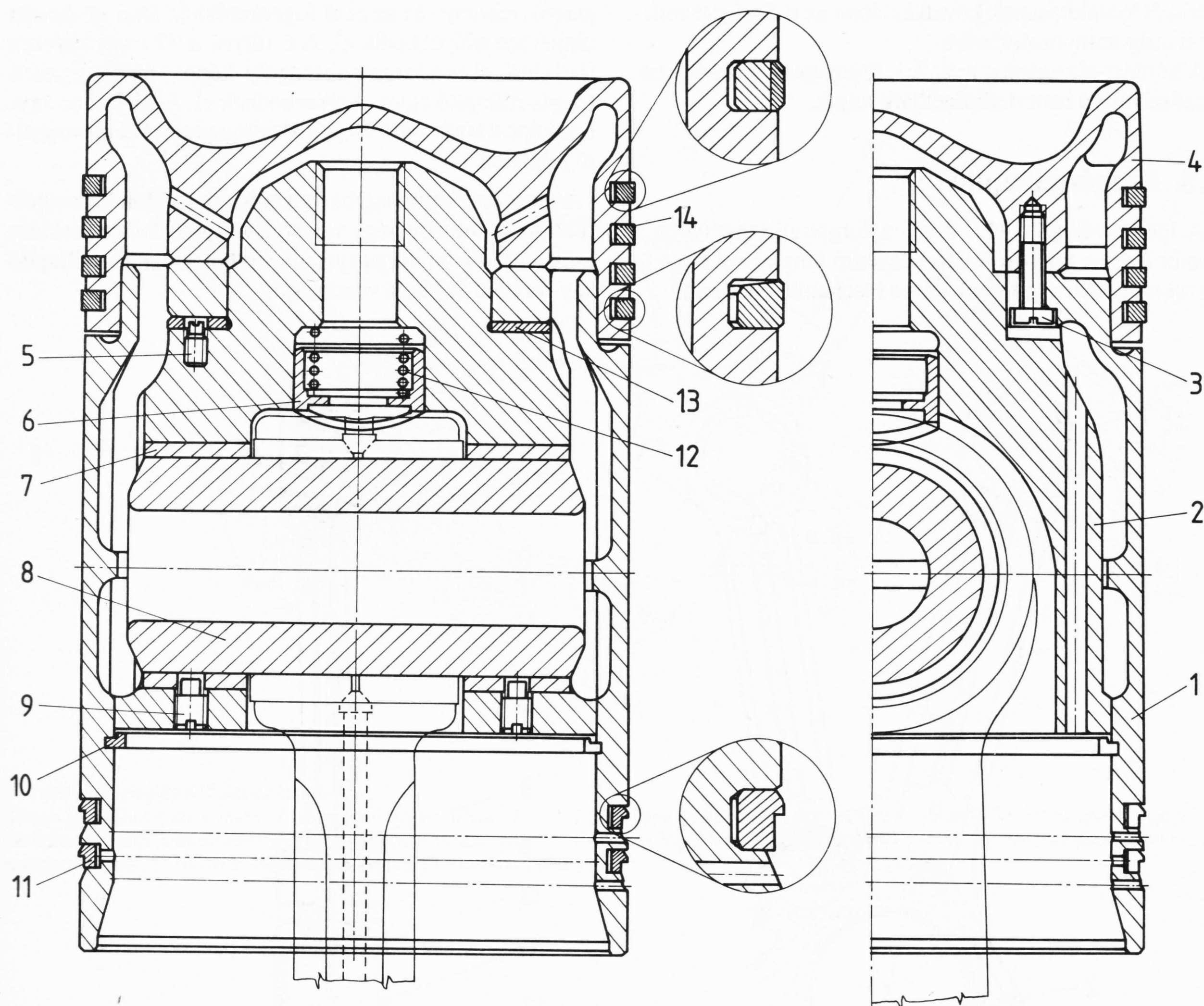
A hajtórudak jó minőségű ötvözött acélból készülnek. Keresztmetszetük kettős T alakú, szimmetriatengelyükben furat található az olaj áramlásának biztosítására.

A golyvás hajtórúd alsó fejrészéhez a *3 hajtórúd kengyelt* négy db *2 csavar* erősíti.

A golyvás hajtórúd alsó fejrészében helyezkedik el a két *10, 12 félcsapágy*, amelyek 0,020-0,025 mm vastagságú ólombronz réteggel vannak bevonva. Elfordulásukat a *11 biztosítófülek* akadályozzák meg a két félcsapágy osztósíkjában.

1.7. Vezértengely és szelepemelő mechanizmus

A forgattyústengely fődinamó felőli pereméhez rögzített fogaskerék két közvetítő homlokfogaskerék útján hajtja a *vezértengely* végére erősített fogaskereket. A fogaskerekek fogszámait úgy választották meg, hogy a forgattyús-



13. ábra. **Dugattyú**

1 dugattyúpalást, 2 dugattyútartó, 3 csavar, 4 dugattyúfej, 5 elfordulást gátló hernyócsavar, 6 csésze, 7 dugattyú szemcsapágy, 8 dugattyúcsapszeg, 9 persely biztosító csavar, 10 biztosító gyűrű, 11 olajlehúzó gyűrű, 12 rugó, 13 alátét a kompresszió tér beállításához, 14 kompressziógyűrű

tengely fordulatszáma módosítás nélkül adódik át a vezértengelyre.

A vezértengely a forgattyúszekrény középvonalában, a hengersorok között, siklócsapágyakba ágyazva forog. A siklócsapágyakat biztosítócsavar rögzíti a csapágyfészkekben.

A vezértengelyen horonyékekkel rögzített bütykök a befecskendezési sorrendnek megfelelően megemelik a szelepemelő mechanizmus (15. ábra) *6 görgőit*, velük együtt az *5 szelepemelő tőkét* is, amely a *7 vezetőhüvelyben* mozdul el. A *12 szelepemelő rúd* tengelyirányú elmozdulása megemeli a szelephimba egyik karját, egyidejűleg másik karja lenyomja a szelepmozgató hidat. A négy szeleptányér eltávolodik a hengerfej alsórész szelepüléseitől és az égéstermékek kiáramolhatnak az égéstérből.

A szelepemelő tőke és vezetőhüvelye közötti súrlódás csökkentésére a *13 üreges tőcsavarokon* és az *a* csatornán át olajat vezetnek a hüvelyhez, mely a hüvely oldalán található furaton át jut a súrlódó felületekhez. A felesleges olajmennyiség a szelepemelő tőke oldalában és felületén kialakított furaton át visszafolyik az olajteknőbe.

A 14D40 típusú motor *rés- és szelepvezérlésű*. A hengerpersely levegőbeömlő réseit a dugattyú nyitja és zárja az alsó holtpont előtt, illetve után 46°-kal (16. ábra). A hengerfejben lévő négy szelepen keresztül az égéstermékek a kipufogócsőbe jutnak. A szelepek a felső holtpont után 90°-kal nyitnak, és az alsó holtpont után 52°-kal zárnak. Az alsó holtpont előtti és utáni 46-46°-os, összesen 92°-os szakaszon az *égéstér öblítése* történik, ekkor a hengerpersely résein beömlő friss levegő a nyitott kipufogószelepeken át az égéstermékeket magával ragadja.

A sűrítési ütem végén, a felső holtpont előtt kb. 20°-kal történik meg az üzemanyag *befecskendezése*. Ez a 20°-os érték a maximális töltésnek megfelelő *előbefecskendezési*

szög. Csökkentett töltésnél az adagoló dugattyú felső vezérlő él kialakításának következtében az előbefecskendezési szög arányosan kisebb.

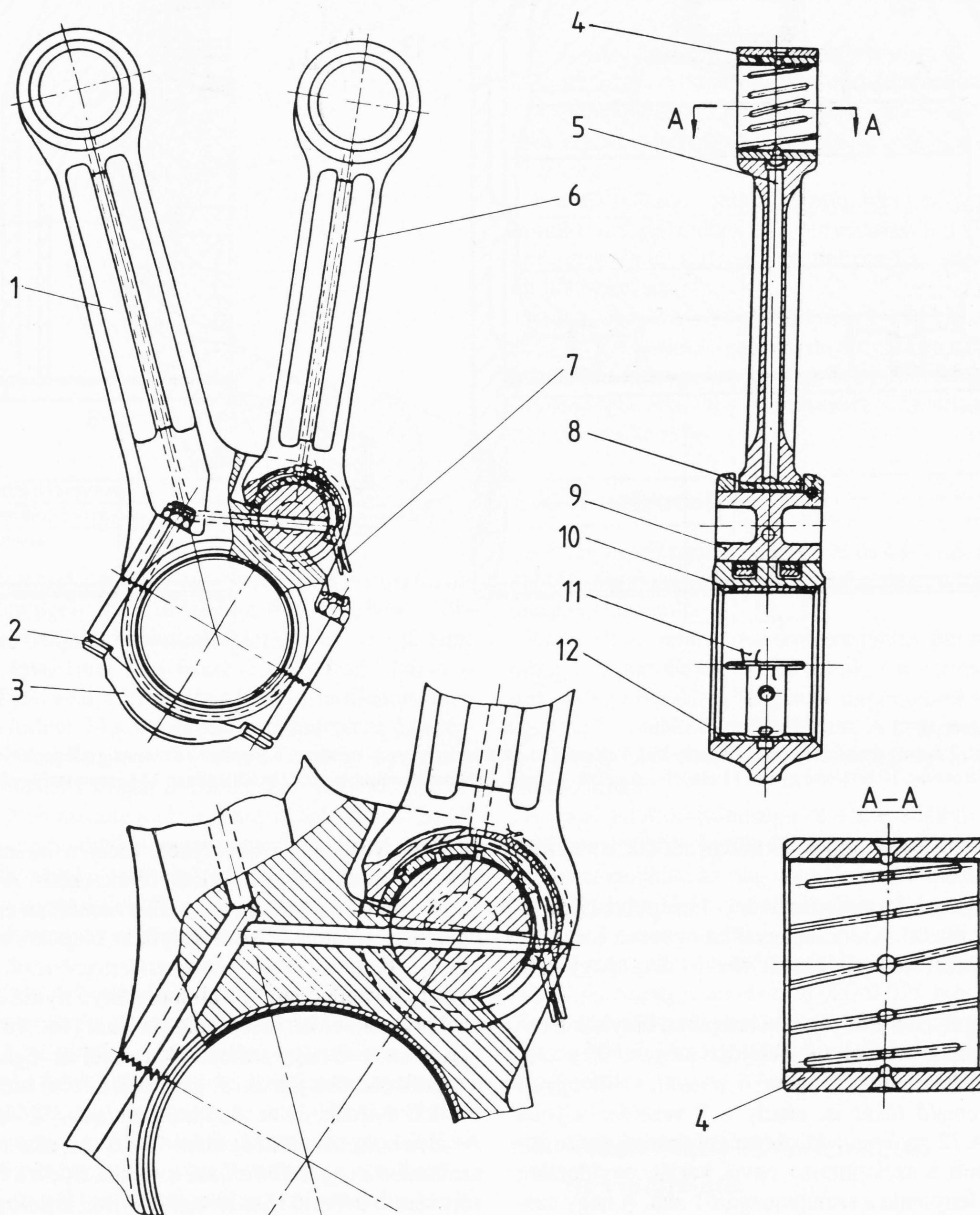
A kérdést részletesen a II. 2.3. fejezetben, a befecskendezőszivattyú ismertetésénél tárgyaljuk.

1.8. Lengéscsillapító

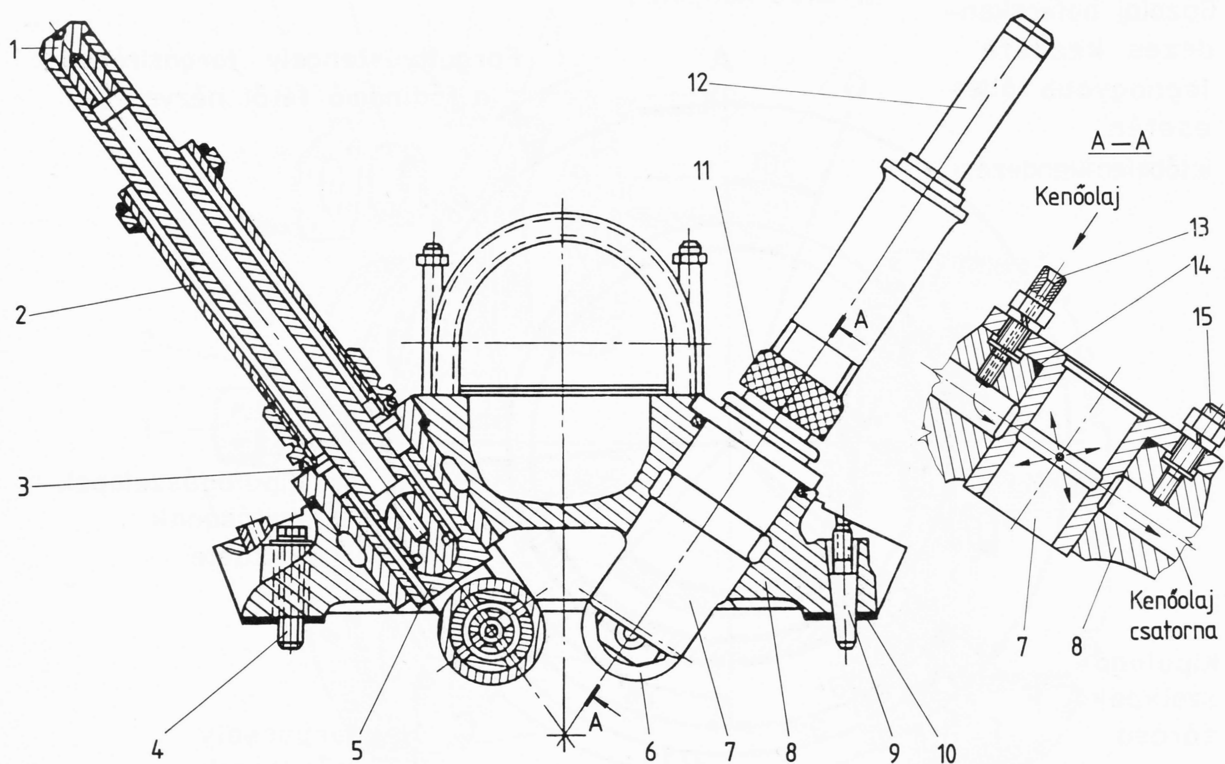
A lengéscsillapító (17. ábra) a forgattyústengelyben a motor üzeme közben fellépő csavaró lengéseket elnyeli, ezzel megelőzi a lengések káros mechanikai hatásait.

A lengéscsillapító a dízelmotor alsó részében, a forgattyúszekrény és az első fogaskerékház által közbezárt olajtérben helyezkedik el. A *6 súlyok a 12 csapszegeken* fordulnak el és a forgattyústengely kúpos végére rögzített lengéscsillapító agyon helyezkednek el. A súlyok az agyhoz képest körív mentén tudnak elmozdulni két bronzgyűrű felületén.

A lengéscsillapító agyba és a súlyokba sajtolt bronzgyűrűkhöz, valamint a négy vezető bronzgyűrűhöz a súrlódás csökkentésére a forgattyústengelyből a lengéscsillapító agy furatain át olajat vezetnek.



14. ábra. **Hajtórudak**
1 golyvás hajtórúd, 2 hajtórúd kengyel felfogó csavar, 3 hajtórúd kengyel, 4 hajtórúd szemcsapágy, 5 hajtórúd furat, 6 kapcsolt hajtórúd, 7 kúpos biztosítószeg, 8 kapcsolt hajtórúd alsó szemcsapágy, 9 hajtórúd csapszeg, 10 golyvás hajtórúd osztott csapágy felsőrész, 11 rögzítő váll, 12 golyvás hajtórúd osztott csapágy alsórész



15. ábra. **Szelepemelő mechanizmus**
1 betét gömbfészekkel a végén, 2 szelepemelő rúd védőcső, 3, 14, 15 tömítőgyűrű, 4 leszorító csavar, 5 szelepemelő tőke, 6 szelepemelő görgő, 7 szelepemelő tőke vezető hüvely, 8 gerincfedél, 9 illesztőcsap, 10 tömítés a motorblokk és a gerincfedél között, 11 védőcső feszítőcsavar, 12 szelepemelő rúd, 13 tőcsavar olajáteresztő furattal és menetes csatlakozással

1.9. Tengelykapcsoló

A tengelykapcsoló (18. ábra) összekapcsolja a dízelmotor forgattyústengelyét és a fődinamó forgórész tengelyét. Feladata a dízelmotor nyomatékának átadása a fődinamóhoz. A dízelmotor és fődinamó egytengelyűségi hibáinak kiegyenlítését nem látja el, így *merev* tengelykapcsolónak kell tekintenünk.

A tengelykapcsoló két tárcsából áll, a dízelmotor felőli hajtó és a fődinamó felőli hajtott tárcsából, melyeket vékony acéllemezből készített köteg illesztett csavarokkal köt össze. A lemezköteget öt csavar a hajtó és öt csavar a hajtott tárcsához szorítja. A hajtott tárcsa fogazott, lehetővé teszi a dízelmotor forgattyústengelyének külső forgatását.

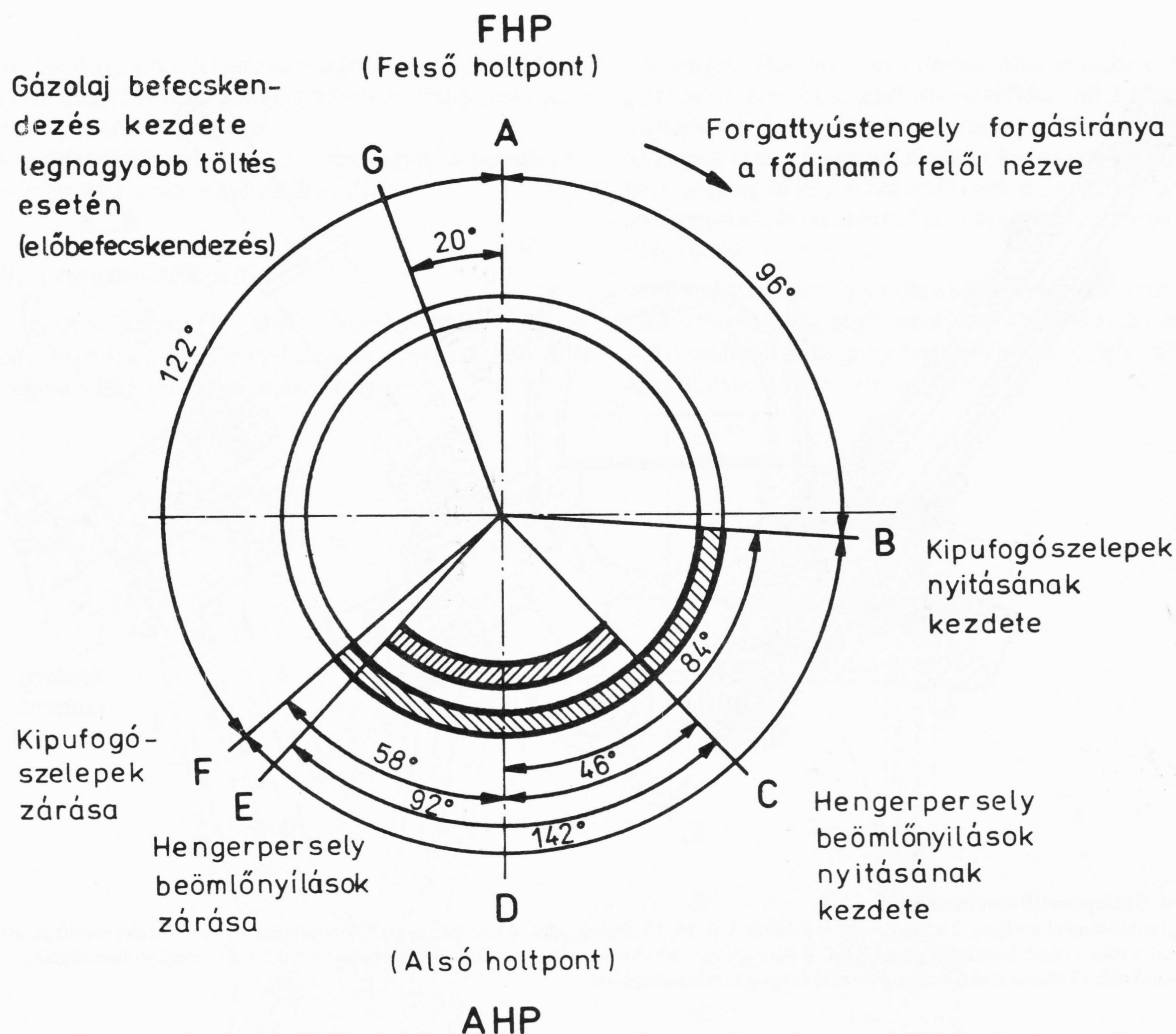
A tengelykapcsolót ugyancsak illesztett csavarok rögzítik a forgattyústengely, valamint a fődinamó forgórész megfelelő kialakítású pajzsaihoz. Valamennyi csavar sasszeg biztosítású koronás anyával van ellátva.

1.10. Forgattyústengely forgató szerkezet

A dízelmotor beszabályozása során a tengelyforgató szerkezettel (19. ábra) az álló dízelmotor forgattyústengelye körbeforgatható. A tengelyforgató *3 csigaorsó* normál állapotában szabad elfordulást biztosít a tengelykapcsoló *8 forgaskoszorújának* (20. ábra). Ebben a helyzetben a *7 biztosítórúd* (19. ábra) a helyén van.

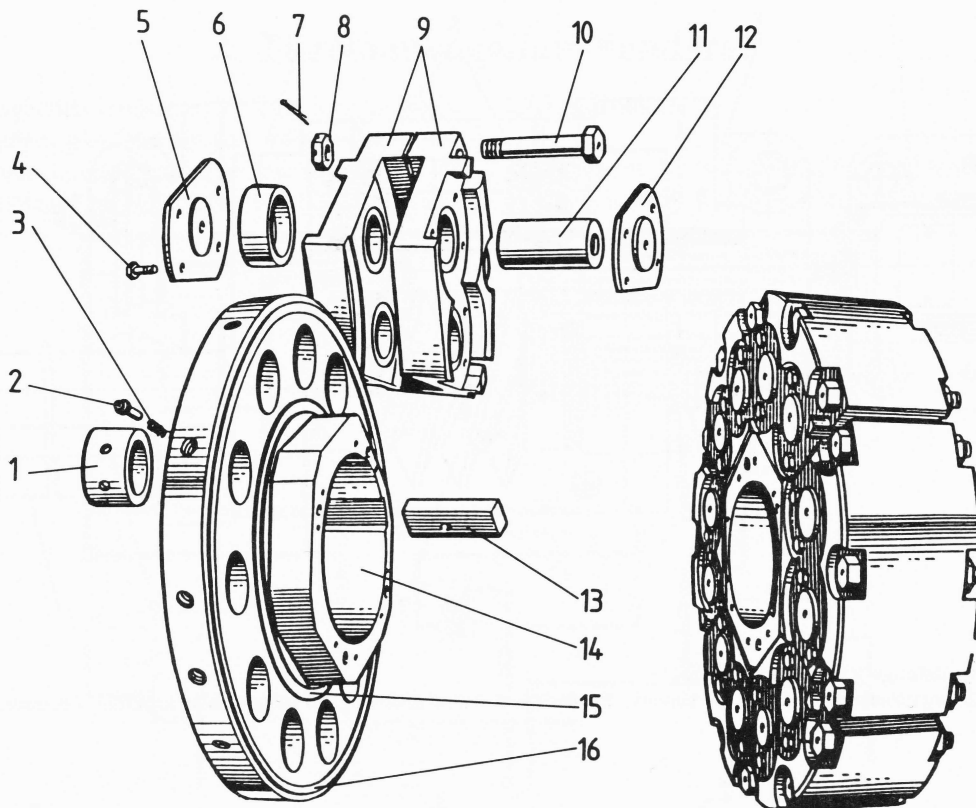
A forgattyústengely kézi forgatásához a biztosítórudat ki kell venni, az orsótartó *9 konzolt* ki kell hajtani addig, amíg a *3 orsó* menete összekapcsolódik a fogaskoszorú fogaival. A *2 forgatótengely* végére helyezett hajtókart az óramutató járásával megegyező irányba forgatva a főtengely a helyes forgásiránynak megfelelően fordul el.

A forgattyústengely kézi körbeforgatása során mozgásba kell hozni a forgattyústengellyel fogaskerékkapcsolatban álló valamennyi egységet. A 20. ábra szemlélteti a fogkapcsolat típusát (egyenes fogazású, ferde fogazású homlok- illetve kúpfogaskerék) és a kapcsolódó elemeket.

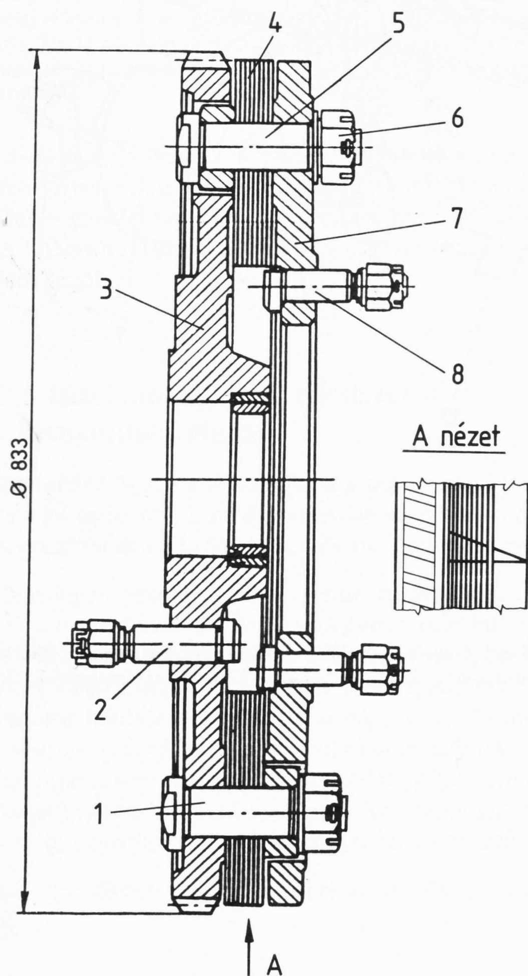


Sűrítés	F – G	szakasz	102°
Előbefecskendezés	G – A	"	20°
Munkaütem	A – B	"	96°
Gázok távozása	B – C	"	38°
Öblítés	C – E	"	92°
Gázkiszorítás	E – F	"	12°
			360°

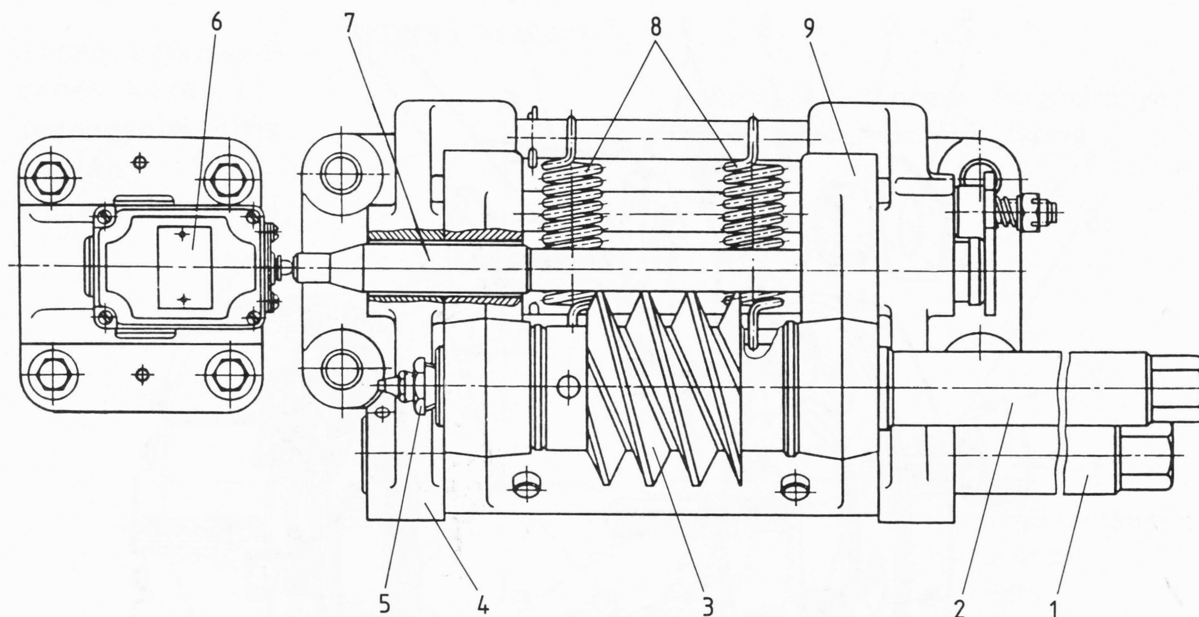
16. ábra. **A motor vezérlési diagramja**



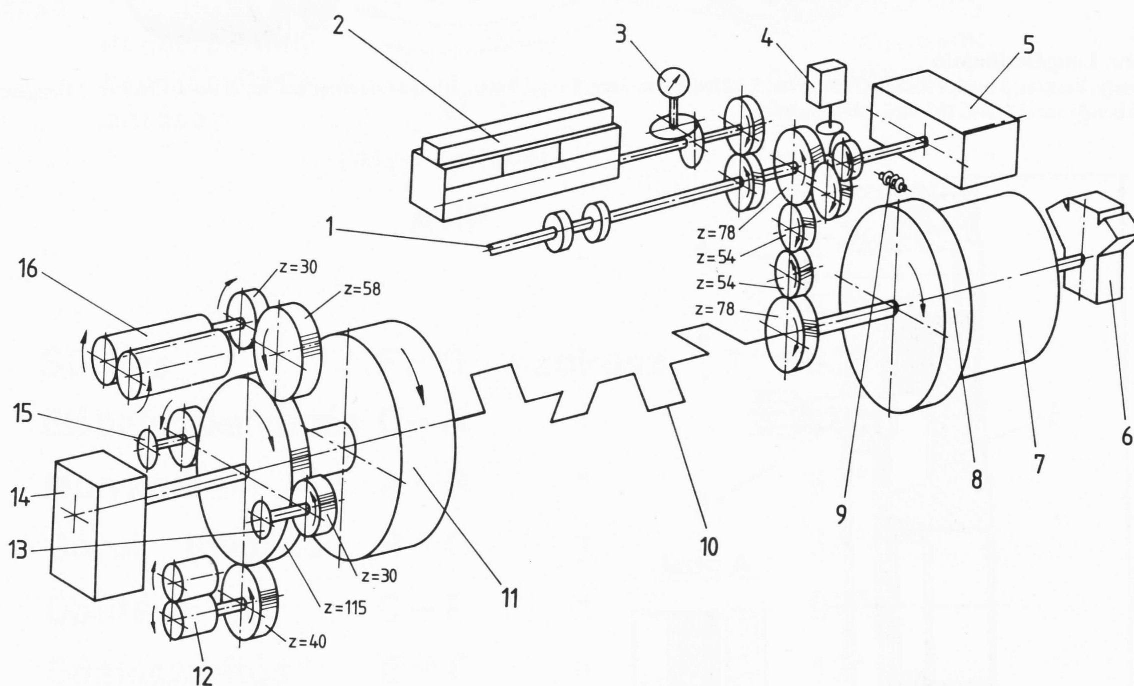
17. ábra. **Lengéscsillapító**
1, 6 persely, 2 csavar, 3 rugó, 4 fedélrögzítő csavar, 5, 12 fedél, 7 sasszeg, 8 anya, 9 inga, 10 inga összefogó csavar, 11 csap, 13 retesz, 14 lengéscsillapító agy, 15 belső csúszógyűrű, 16 külső csúszógyűrű



18. ábra. **Tengelykapcsoló**
1,5 összefogó illesztett csavar, 2 forgattyústengely felőli rögzítő csavar, 3 dízelmotor felőli (hajtó) kapcsolótárcsa, 4 lemezköteg, 6 anya sasszegbiztosítással, 7 fődinamó felőli (hajtott) kapcsolótárcsa, 8 fődinamó forgórész felőli rögzítőcsavar



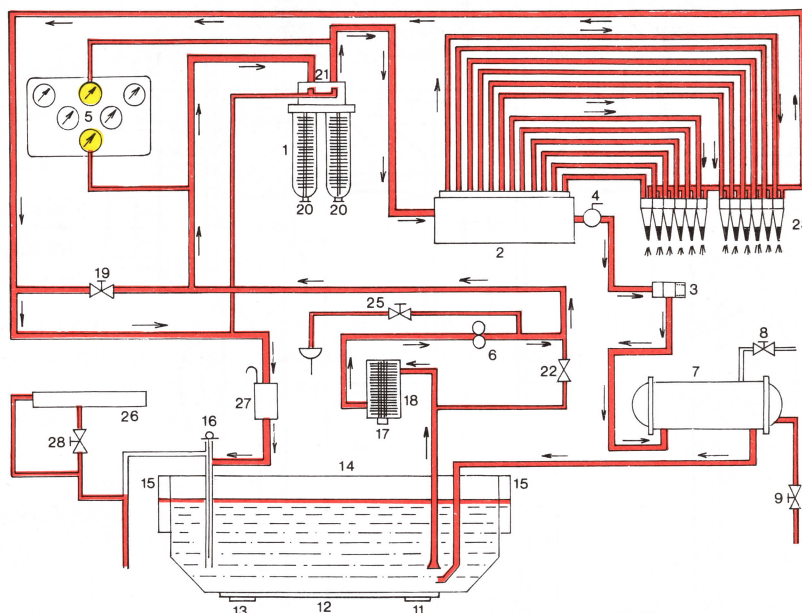
19. ábra. **Forgattyústengely forgató szerkezet**
1 kihajtó tengely, 2 forgatótengely, 3 csigaorsó, 4 támtartó, 5 zsírzógomb, 6 motorindítást gátló 105 jelű mikrokapcsoló, 7 biztosító rúd, 8 rugó, 9 orsótartó konzol



20. ábra. **A forgattyústengellyel mechanikusan kapcsolódó egységek**
1 vezértengely, 2 befecskendezőszivattyú bütykös tengely, 3 fordulatszámmérő műszer, 4 regulátor, 5 elülső elosztó hajtás, 6 légsűrítő, 7 fődinamó forgórész, 8 tengelykapcsoló, 9 forgattyústengely forgató berendezés, 10 forgattyústengely, 11 lengéscsillapító, 12 kenőolaj tápszivattyú, 13, 15 vízszivattyú, 14 hátsó elosztóház, 16 Roots-fúvó

2. Tüzelőanyagellátó rendszer

A tüzelőanyagellátás rendszere (21. ábra) a motor működéséhez szükséges gázolajat tárolja a *14 tartályban*, felszívja a villamos motorral hajtott *6 tápszivattyúval*, a téli üzemben előmelegíti a *7 előmelegítő* berendezésben, a *18 durva-* és az *1 finomszűrővel* szűri és eljuttatja a *2 befecskendezőszivattyúhoz*, onnan a *23 porlasztóhoz*, valamint a felesleges gázolaj mennyiséget visszavezeti a *14 tartályba*. A felsorolt feladatokat kis- és a nagynyomású berendezések látják el.



21. ábra. **A tüzelőanyagellátó rendszer elvi vázlata**
1 gázolaj finomszűrő, 2 befecskendezőszivattyú, 3 nyomásfokozó szelep (1,5 bar), 4, 21 légtelenítő tűszelep, 5 nyomásmérő műszer, 6 tápszivattyú, 7 gázolaj előmelegítő, 8 légtelenítőszelep, 9 gázolaj leeresztő váltó, 11, 20 leeresztő csavar, 12 ülepítő, 13 tisztító fedél, 14 gázolajtartály, 15 betöltőnyílás, 16 gázolajszint mutató pálca, 17 ülepített gázolaj leeresztő váltó, 18 gázolaj durvaszűrő, 19 tisztító váltó, 22 visszacsapószelep (2,5 bar), 23 porlasztó, 24 szintmutató üvegcső, 25 légtelenítő váltó, 26 szennyezett gázolaj gyűjtő, 27 gázolajtartály levegőztető cső, 28 összegyűlt gázolaj leeresztő váltó

2.1. A tüzelőanyagellátó rendszer kisnyomású elemei

Kisnyomású ágban a *6 tüzelőanyag tápszivattyú* a gázolajat a *14 tartályból a 18 durvaszűrőn* át szívja fel és az *1 finomszűrőn* át a *2 befecskendezőszivattyúhoz* nyomja.

A felesleges gázolaj a befecskendezőszivattyúból a *4 tűszelepen* és a *3 nyomásfokozó szelepen* át a tárolótartályba folyik vissza. Hideg időben a visszafolyó ágba a *10 váltóval* beiktatható a *tüzelőanyag előmelegítő*, amely a dízelmotor hűtővizével melegíti a gázolajat a tartályba való visszafolyás előtt. A tápszivattyú után található a *22 visszacsapó szelep*, mely a 2,5 bar-nál nagyobb nyomású gázolajat visszengedi a *14 tartályba*. Az *1 finomszűrőből* a felesleges gázolaj szintén visszafolyhat a tárolótartályba.

A következőkben a kisnyomású rendszer elemeit tekintjük át.

2.1.1. Tárolótartály

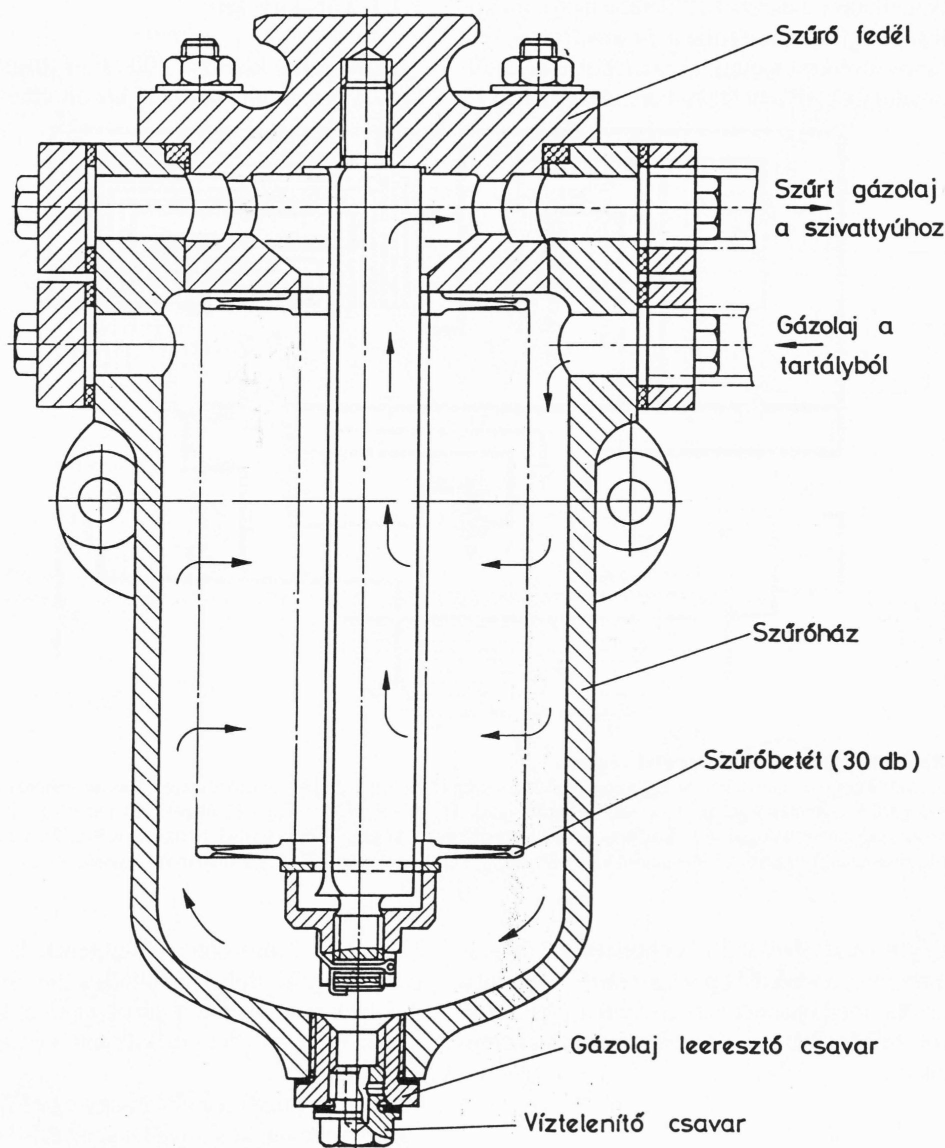
A hegesztett kivitelű, 3900 liter tüzelőanyag befogadására képes, a két forgóváz között elhelyezett *14 tartályt* (21. ábra) a mozdony főkeretének konzoljaihoz 24 db csavar rögzíti. Belső terét hullámtörő lemezek osztják fel, amelyek rendeltetése a gázolaj menet közbeni hullámzásának és a mozdonyra kifejtett kedvezőtlen hatásának csökkentése.

A tartály mindkét oldalán egy-egy függőleges *24 üvegcsövet* vezettek ki a folyadékszint felső harmadának kijelzésére. A tárolt mennyiség pontosabb meghatározására mindkét oldalon egy-egy *16 szintmutató pálca* található. A tüzelőanyag betöltésére menetes csatlakozású *15 betöltőnyílás* van mindkét oldalon.

A tartály alján található *11 csavar* kicsavarásával a gázolaj leereszthető.

2.1.2. Durvaszűrő

A gázolaj előszűrése a feladata a *6 tápszivattyú* elé bekötött *18 durvaszűrőnek* (21. ábra), amelynek felépítését a 22. ábra szemlélteti. A *ház* és a *fedél* összeszerelve zárt teret alkot, amit a függőlegesen egymásra helyezett 30 db bronz szitaszövetű *szűrőbetét* tölt ki. A gázolaj a szivattyú segítségével jut be a tárolótartályból és a házban gyűlik össze, átjut a szűrőbetéteken és a függőleges tengely hornyaiban felemelkedve a felső csatlakozási helyen távozik a tápszivattyúhoz vezető csőbe. A szűrőben ösz-



22. ábra. **Gázolaj durvaszűrő**

szegyűlt szennyeződés és a tüzelőanyag a ház alján található *leeresztő csavar* kicsavarásával engedhető le.

A felgyülemlett víz a *víztelenítő csavar* néhány fordulattal való elfordításával a csavar furatán át távozik a szűrőből.

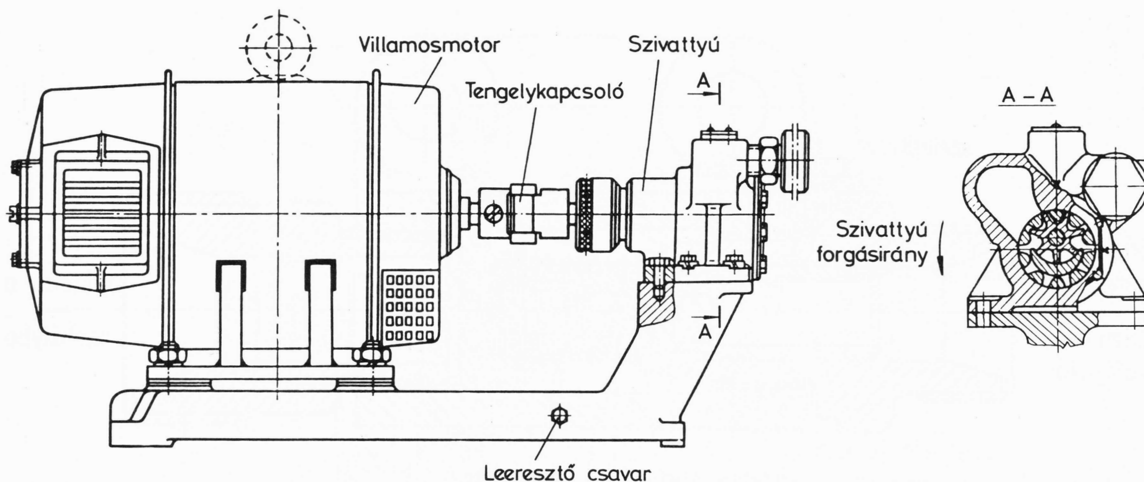
2.1.3. Tápszivattyú

A villamosmotorral rugalmas tengelykapcsolón keresztül hajtott *6 fogaskerékszivattyú* (21. ábra) a dízelmotor jobb oldalán, a bordás járólap alatt helyezkedik el. A *folyamatos üzemű* szivattyú a gázolajat a *18 durvaszűrőből* (21. ábra) az *1 finomszűrőbe* juttatja csővezetéken keresztül. A szivattyú légteleníthető a *25 váltóval*. A 2,5 bar-nál nagyobb nyomású gázolaj a *22 biztonsági szelepen* keresztül jut vissza a gázolajat tároló tartályba.

A tápszivattyú felépítését a 23. ábra szemlélteti.

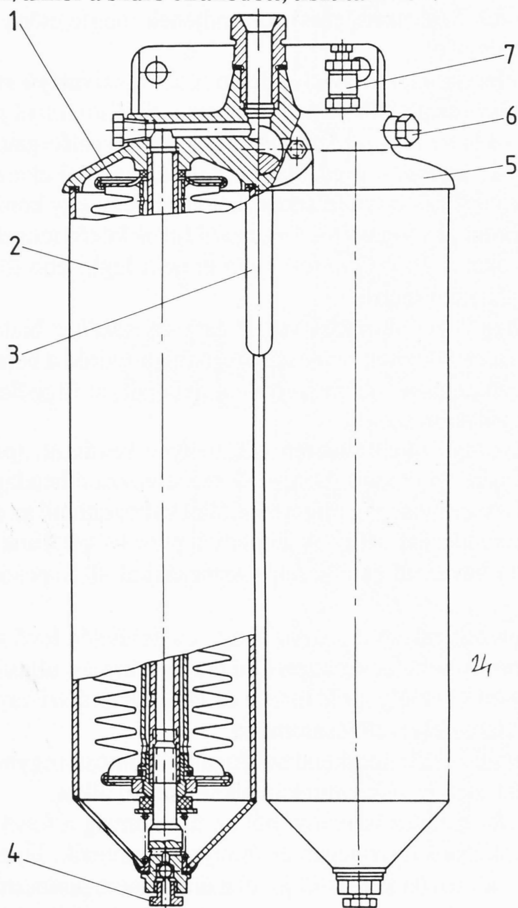
2.1.4. Finomszűrő

Az 1 finomszűrő (21. ábra) felépítése a 24. ábrán látható. A két egységből álló finomszűrő *2 ház* és *5 fedél* által közbezárt terében egy-egy textilbetétes *1 szűrőelem* helyezkedik el. A gázolaj a szivattyútól csővezetéken a finomszűrő felső részén lévő beömlőcsonkon át jut a szűrőelemhez, és a szűrőn átjutva, annak belsejében folytatja útját a szűrő kivezető csatlakozóhelye felé. Az összegyűjtött szennyeződés leereszthető a szűrőegységek alján elhelyezett *4 leeresztőcsavar* kicsavarásával.



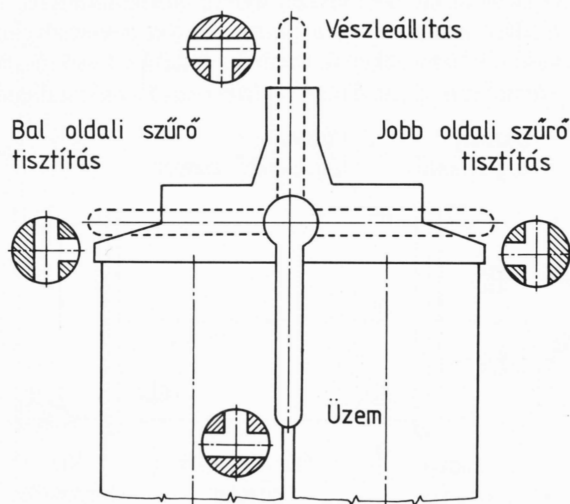
23. ábra. **Tüzelőanyag tápszivattyú**

A gázolaj finomszűrő előtti és utáni nyomását a géptér falán közös tartón elhelyezett nyomásmérő műszerek jelzik. Ha a szűrőn a nyomáscsökkenés az 1,5 bar értéket eléri, akkor a szűrő elrakódott, tisztítani kell.



24. ábra. **Gázolaj finomszűrő**
1 szűrőbetét, 2 szűrőház, 3 állítókar, 4 leeresztő csavar, 5 szűrőfedél, 6 légtelenítő csavar, 7 légtelenítő tűszelep

A két szűrőegység közötti váltó üzemi helyzetben függőlegesen lefelé mutat (25. ábra). 90°-kal elfordítva elvégezhető az egyik szűrő mosása. 90°-kal elfordítva a másik irányba, a másik szűrő mosása végezhető el. A mosás során a *4 leeresztőcsavart* ki kell csavarni és a leeresztőnyílást mindaddig nyitva kell hagyni, amíg tiszta gázolaj nem folyik ki.



25. ábra. **A finomszűrő váltójának kezelése**

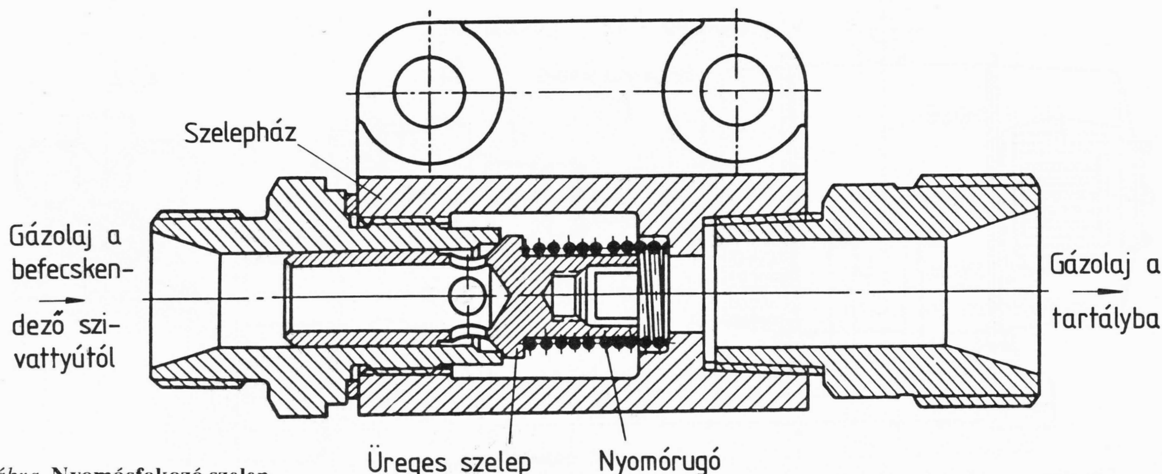
A szűrő váltója függőlegesen felfelé mutató állásban elzárja a gázolaj útját. **Vészhelyzetben a dízelmotor a finomszűrő váltójának függőlegesen felfelé mutató állásába fordításával leállítható.**

2.1.5. Nyomásfokozó szelep

A befecskendezőszivattyúból a felesleges tüzelőanyag a *4 tűszelepen* át visszafolyik a tartályba (21. ábra). Ebben a visszafolyó ágban elhelyezett *3 nyomásfokozó szelep* 1,5 bar-nál kisebb nyomásnál zárja a gázolaj útját. Erre azért van szükség, hogy a befecskendezőszivattyú mindig legalább 1,5 bar nyomású gázolajat kapjon és az mindig eljusson az adagoló dugattyúhoz. A nyomásfokozó szelep felépítése a 26. ábrán látható.

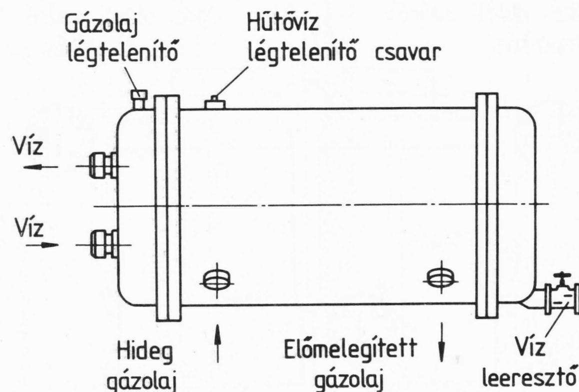
2.1.6. Előmelegítő

A téli üzem idején a gázolaj dermedésének (a paraffin kiválásának) meggátolására a motor hűtővizének hőjével felmelegítik a gázolajat. Ez a feladata a *gázolaj előmele-*



26. ábra. **Nyomásfokozó szelep**

gítőnek (27. ábra), melybe a gázolaj a szivattyútól csatlakozó helyeken jut be, a belső téren végig halad és a kiömlő nyílásokon át távozva visszafolyik a gázolajtartályba. A hő átadása a hűtővíz és a gázolaj között a vízcsöveket burkoló hűtőlemezeken át történik. A tartály felső részén *légtelenítő csavar*, alsó részén *vízleeresztő váltó* található.



27. ábra. **Gázolaj előmelegítő**

2.2. A tüzelőanyagellátó rendszer nagynyomású elemei

A dízelmotor égésterébe a sűrítési ütem végén porlasztott gázolajat kell juttatni, mely ezt követően a nagy nyomás és hőmérséklet együttes hatására öngyulladással elég. A nagy (320 bar) nyomású gázolajat a *2 befecskendezőszivattyú* (21. ábra) hozza létre. A nagynyomású gázolaj adagolt mennyisége porlasztócsöveken át jut el a hengerfejekbe szerelt porlasztókhoz, amelyek elporlasztják és az égéstérbe juttatják. A nagynyomású elemek felépítését és működését az alábbiakban tárgyaljuk.

2.2.1. Befecskendezőszivattyú

A motor felső részén, a szelepemelő tartóállványán van elhelyezve a befecskendezőszivattyú (28. ábra). Az egy sorban elhelyezett 12 db, dugattyús rendszerű befecskendező elem egy közös *30 házban* található. A befecskendezőszivattyú alsó része a **meghajtó rész**, mely *2 bütykös tengelyből, 29 emelőgörgőből, 28 emelőtőkéből, 3 vezető perselyből, 25 visszatérítő rugóból* és *23, 27 rugótányérokból* áll.

A bütyköstengely ötvözött acélból készült, a bütykök a hengerek befecskendezési sorrendjének megfelelően helyezkednek el.

A befecskendezőszivattyú felső része a **szivattyú rész**, amelyben megtalálható a *10 befecskendező dugattyú persely, a 8 befecskendező dugattyú* és a perselyt elforgató *22 fogasléc*, valamint a gázolaj beömlő és gázolaj elvezető csatorna. A szivattyú felsőrész két végén egy-egy konzolban fordul el a fogasléc *20 mozgató karok* közös tengelye. A karokat a *16 visszahúzó rugó* ereje a legkisebb töltés irányába kényszeríti.

A függőleges mozgást végző és a *28 tőkéhez* biztosítócsavarral rögzített befecskendező dugattyúrúd a befecskendező dugattyú *10 perselyében* a dugattyút függőleges mozgásra kényszeríti.

A dugattyú oldalfelületén két, mélyen bevágott, *spirál alakú vezérlő él* van. Az alsó él szabályozza a beadagolt gázolaj mennyiségét, míg a felsőéllel változtatható az előbefecskendezési szög. A dugattyú persely két furata a gázolaj bevezető és elvezető csatornákkal áll kapcsolatban.

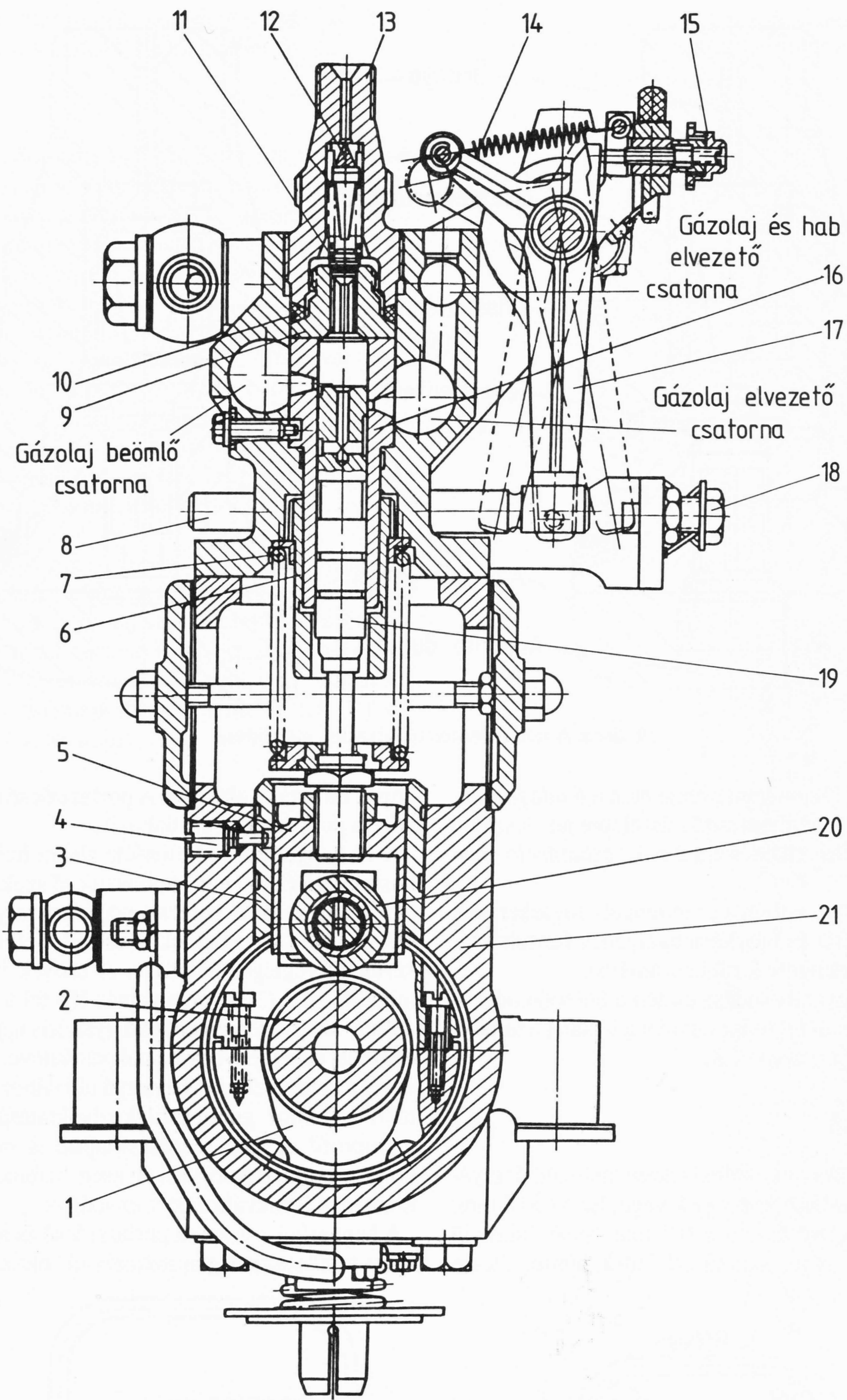
A befecskendező dugattyú hengeres felületén lévő széles horony a befecskendező dugattyú bármely állásánál összeköti a persely ferde furatát és elvezeti az átszivárgott gázolajat az elvezető csatornába.

A persely és a befecskendező dugattyú pontosan egymáshoz illesztett és összemunkált alkatrészpárt alkot.

A befecskendezőszivattyúból az üzemanyag a felső részen található fejszelepen és űranyán át távozik. Innen a porlasztócsövön keresztül jut el a dízelmotor porlasztójába.

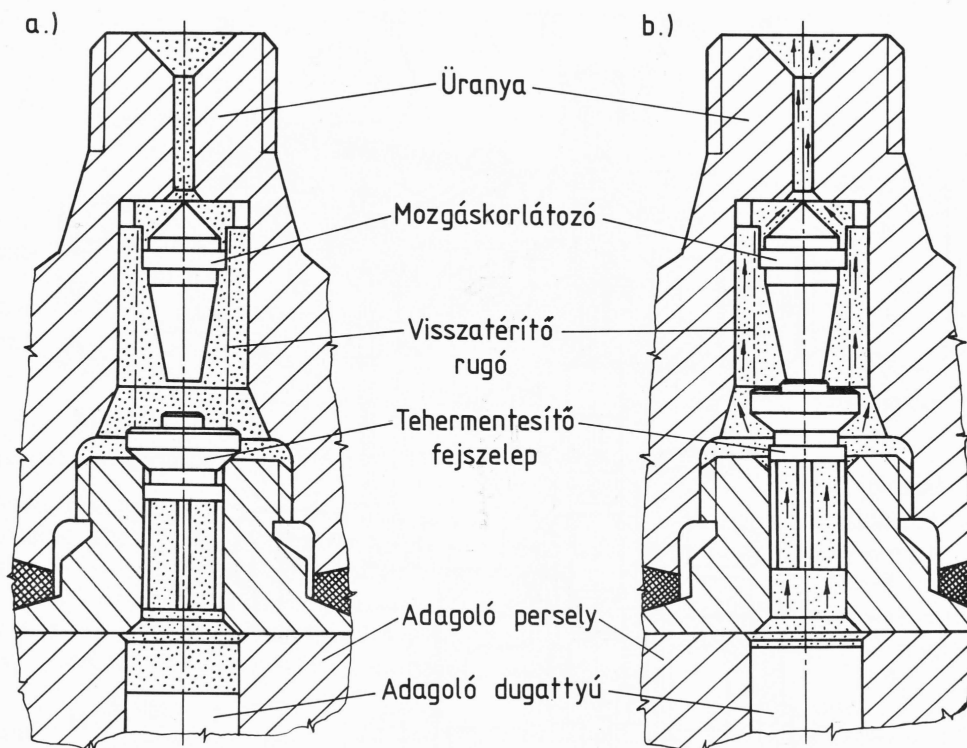
A *tehermentesítő fejszelep* működését a 29. ábrán szemléltetve mutatjuk be. A *6 dugattyú* a gázolajat az *5 adagoló perselyben* felfelé nyomja és a *4 tehermentesítő szelep* felemelkedik. A gázolaj az *1 űranya* belső furatán át a porlasztócsőbe áramlik.

A porlasztótű visszazárásakor a porlasztócsőben uralkodó nyomás a *4 tehermentesítő szelepet* lenyomja és visszaülteti annak kúpos peremére.



28. ábra. **Befecskendezőszivattyú**

1 görgősemelő bütyök, 2 bütyköstengely, 3 bevezető persely, 4 rögzítő csavar, 5 emelőtőke, 6 fogasíves persely, 7 visszatérítő rugó, 8 fogasléc, 9 szelepfészek, 10 tömítés, 11 tehermentesítő fejszelep, 12 nyomószelep betét, 13 űranya, 14 visszahúzó rugó, 15 legkisebb töltést állító csavar, 16 adagoló persely, 17 fogasléc mozgató kar, 18 legnagyobb töltést állító csavar, 19 adagoló (forgó-) dugattyú, 20 görgő, 21 befecskendezőszivattyú ház



29. ábra. **A tehermentesítő fejszelep működése**

Ezáltal a gázolaj ellennyomás ereje nem a *6 adagolódugattyúra,* hanem a tehermentesítő fejszelepre jut. A szelep túlzott mértékű felemelkedését a *2 mozgáshatároló elem* akadályozza meg.

A befecskendezőszivattyút a vezértengely fogaskerekek közvetítésével hajtja és bütyköstengelyének fordulatszáma azonos a vezértengely fordulatszámával.

A tápszivattyú meghibásodása esetén a befecskendezőszivattyú közvetlenül fel tudja szívni a gázolajat a tartályból a *22 visszacsapószelepen* át.

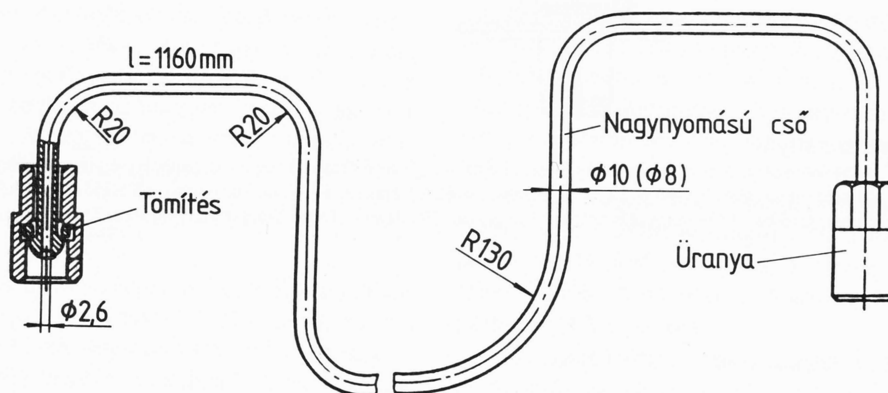
2.2.2. Porlasztócső

A befecskendezőszivattyú felső részén található űranyába illeszkedik a porlasztócső egyik vége. Ez a cső 8 mm, újabban 10 mm külső és 2,6 ± 0,2 mm belső átmérőjű acélcső, melynek végei sajtolással lettek gömb, illetve kúpos formájúra alakítva. A porlasztócső (30. ábra) másik vége a porlasztóhoz csatlakozik.

A 12 hengerhez 12 különféle alakra hajlított, egyforma hosszúságú (1160 mm) porlasztócső szükséges.

Gyárilag csak a befecskendezőszivattyú felőli három 90°-os hajlítást végzik el. A csövek helyszíni illesztéssel kerülnek végleges helyükre. A csövek belsejében több, mint 30 MPa (300 bar) nyomás lép fel a motor fordulatszámával egyező percenkénti gyakorisággal. A porlasztócső tehát erős igénybevételnek van kitéve. A porlasztócsöveket a befecskendezőszivattyú oldalához csavarozott tartókonzolokhoz gumiprofil közbeiktatásával rögzítik. A gumiprofil egyben rezgéscsillapító is megakadályozva, hogy a porlasztócső veszélyesen beremegjen és esetleg maradandó alakváltozást szenvedjen.

A hengerfejbe vezetett porlasztócső és a hengerfej fedél közti tömítettséget gumitömítéssel oldották meg. Erre a



30. ábra. **Porlasztócső**

célra ugyanolyan gumiprofil használatos, mint amely a porlasztócsövet bilinccsel a tartó konzolhoz fogja.

2.2.3. Porlasztó

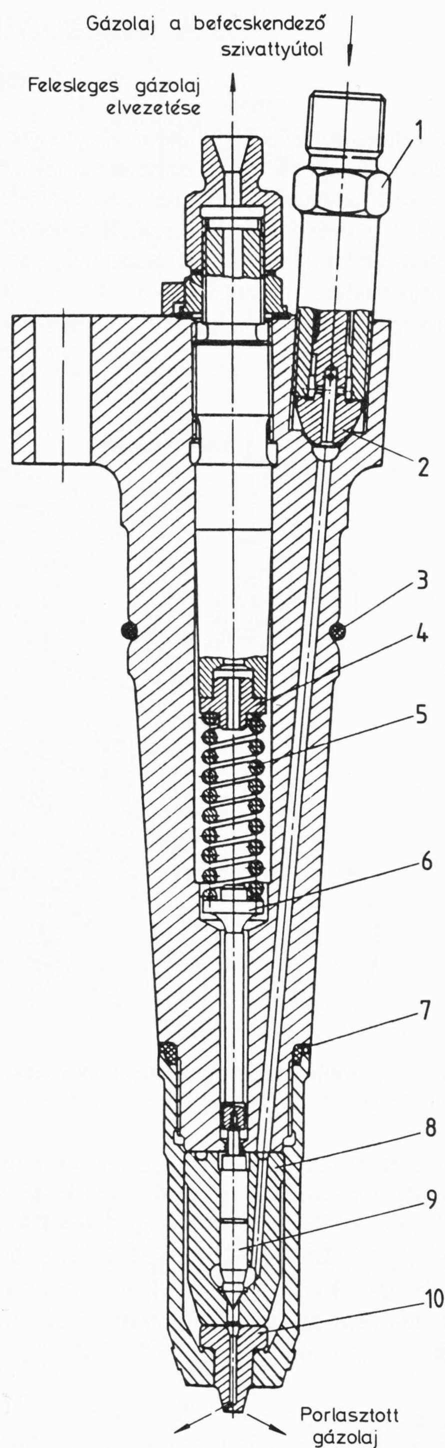
A befecskendezőszivattyúval előállított, nagynyomású gázolajat a porlasztócső a hengerfejek középső részében, két csavarral rögzített porlasztóhoz (31. ábra) juttatja.

A gázolaj a zárt rendszerű porlasztó törzsében kialakított *4 beömlő furaton* jut el a *8 porlasztóbetét* furatán át a *9 porlasztótű* kúpos pereme alá.

A nagy nyomás felemeli a porlasztótűt kb. 0,6 mm-rel, vele együtt emelkedik a *6 tűnyomórúd* és összenyomja az *5 nyomórugót*. Ezalatt a porlasztótű zárópereme felemelkedik és a gázolaj a *10 fúvókához* jut. A nagynyomású gázolaj a fúvóka szűk, 0,4 mm átmérőjű furatain porlasztott köd formájában jut be az égéstérbe. A fúvóka benyúlása az égéstérbe 6 ± 0,5 mm a hengerfej szintjéhez viszonyítva.

A felszivárgó gázolajat a porlasztó szimmetria tengelyében lévő furaton, a *12 szabályozó csavar* belső furatán és a peremes betéten át a gázolaj visszavezetőcső vezeti el.

A visszavezető ág a *19 tisztító váltón* keresztül összeköthető a gázolajszivattyú utáni nyomóággal. Ez a váltó üzem közben nyitott és zárt állapotban egyaránt lehet, légtelenítés során azonban zárni kell.

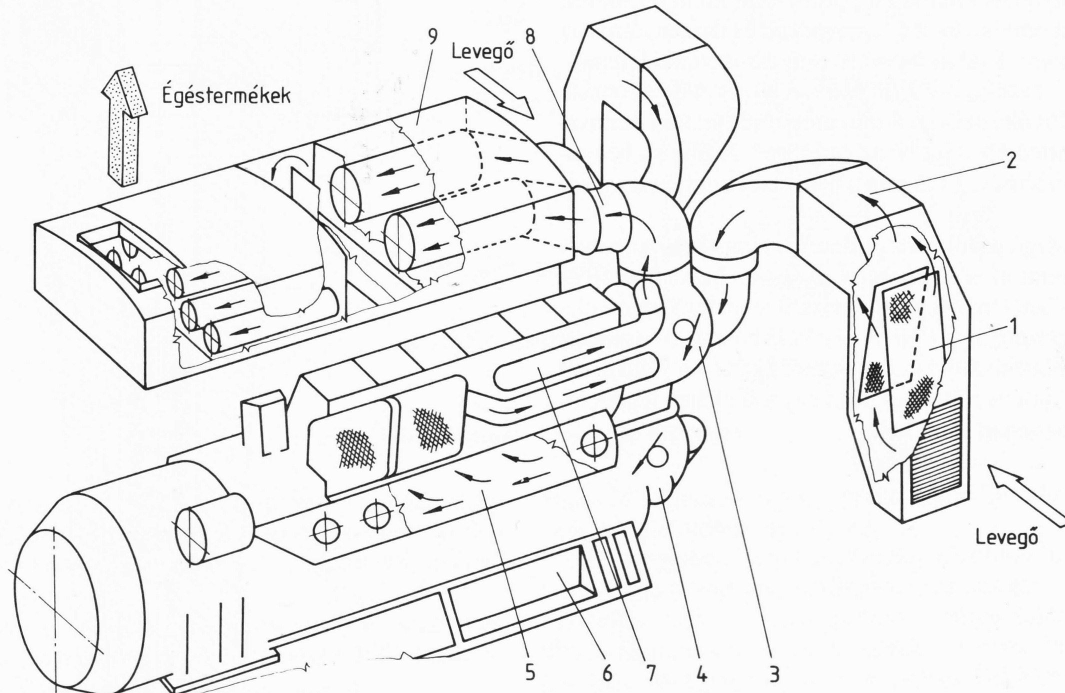


31. ábra. **Porlasztó**
1 porlasztócső csatlakozó űranya, 2 toldat, 3 gumitömítés, 4 beömlő furat, 5 rugó, 6 tűnyomórúd, 7 tömítés, 8 porlasztóbetét, 9 porlasztótű, 10 fúvóka, 11 hüvely, 12 szabályozó csavar

3. A dízelmotor levegőellátó és égéstermék elvezető rendszere

A dízelmozdony levegőellátó rendszerének feladata, az égéshez szükséges levegő beszívása, szűrése, nyomásának növelése és az égéstérbe juttatása. Az égéstermékek elvezetését a hengertérből, bevezetését a turbófeltöltőbe, a hangtompítóba és kivezetését a szabadba az égéstermék elvezető rendszer végzi (32. ábra).

A levegő beszívását és égéstérbe nyomását a turbófeltöltő és a Roots-fúvó, míg az égéstermék eltávolítását az égéstérben a szelepek nyitásakor uralkodó nyomás, később az öblítő levegő végzi. A rendszerek közös eleme a turbófeltöltő, melynek levegőszívó- és nyomó oldala a kipufogógázok energiájának felhasználásával működik. E két rendszer az alábbiakban ismertetett részekből tevődik össze.



32. ábra. **A dízelmotor levegőellátásának vázlata**
1 olajos légszűrő, 2 csappantyú, 3 turbófeltöltő, 4 Roots-fúvó, 5 légcsatorna, 6 dízelmotor, 7 kipufogócső, 8 kompenzátor, 9 hangtompító

3.1. Légszűrő

A mozdony két *olajos légszűrője* (33. ábra) a jobb és bal oldalon, a mozdonyszekrény belső oldalán helyezkedik el.

A levegő a zsalukon átáramolva a légszűrő terelőlemezén irányt változtat és áthalad az *olajtálcában* lévő olaj felett. A centrifugális erő hatására a nagyobb szemcséjű szennyeződések kiválnak. Az örvénylő levegő csepp alakjában magával ragadja az olajszemcséket és a *3 szűrőelemeknek* ütődve az olajszemcsék a szennyeződésekkel együtt lerakódnak. A szűrőelemeken megakadt olaj a *derítőtartályon* át a *gyűjtőtálcába* folyik és folyamatosan leöblíti annak alsó lapját.

A szűrő olajszintjét az oldalfalon elhelyezett *szintmutatón* lehet leolvasni. Az olaj nívójának a két jelölés között kell lennie. A magasabb olajszintnél a beszívott levegő olajos lesz, alacsonyabbnál a szűrőelemek elrakódnak.

Erős havazás és esőzés során a *levegő csappantyúkat* át kell állítani *belső szívásra*. Ekkor az égéshez szükséges levegőt a motor turbófeltöltője a géptérből szívja be.

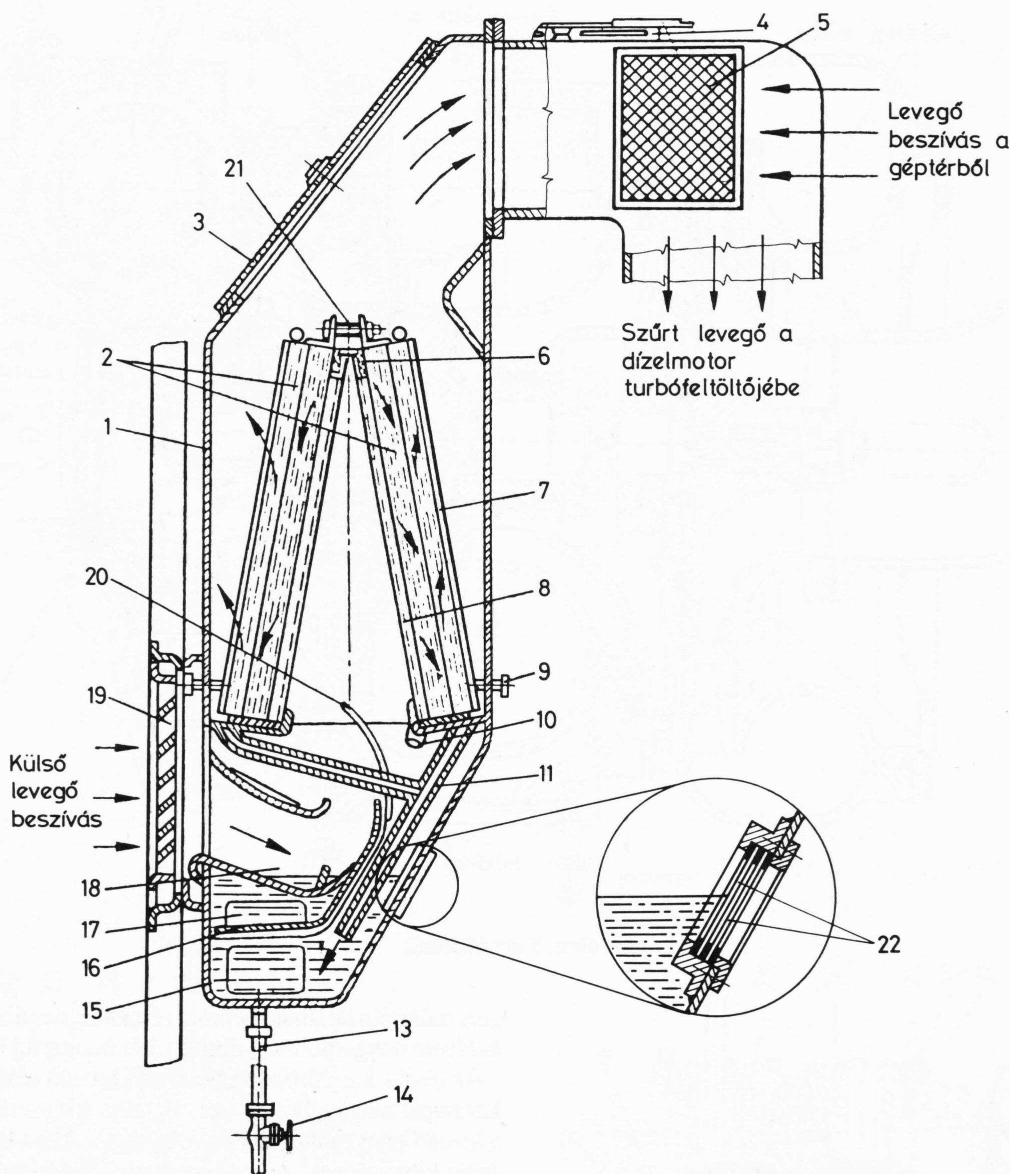
3.2. Turbófeltöltő

A dízelmotor elején található a két turbófeltöltő (34. ábra), amelyek egyik feladata a hengerek levegőellátása. Forgásirányuk ellentétes, ami szimmetrikus felépítésükből következik.

A turbófeltöltők siklócsapágyazott forgórészein helyezkedik el a szivattyú- és a turbinakerék. A beszívott levegőt a turbófeltöltő szivattyúkereke a Roots-fúvóhoz juttatja 0,1-0,11 MPa (1,0-1,1 bar) nyomással.

A turbófeltöltő hűtésére víztereket, a csapágyak kenésére olajtereket alakítottak ki.

A turbófeltöltő *forgórészek* (35. ábra) három részből kerültek összehegesztésre, szigorú gyártási előírások betartása mellett. Megmunkálásuk nagy pontosságot igényel a nagy fordulatszám (18000 1/min) miatt. A turbina lapátokat rögzítő középső agy mindkét oldalán 10-10 db hőálló *labirint szalag* helyezkedik el megfelelő kialakítású hornyokban. A labirint szalagok a turbófeltöltő gázház fészkébe illeszkedő *labirintperselyek* belső falával tömítenek. A labirinton átjutó gázokat a levegő beszívó csonkhoz



33. ábra. **Olajos légszűrő**
1 ház, 2 szűrőelemek, 3 fedél a szűrőelemek kiemelésére, 4 terelőlemez átállító csappantyú, 5 beszívórács, 6, 7, 8 tömítés, 9 támasztócsavar, 10 olaj töltőnyílás, 11 olajlefolyó csövek, 12 olajszint mutató, 13 olajleeresztőcső, 14 olajleeresztő váltó, 15 derítőtartály, 16 utántöltő furat, 17 szennyeződés gyűjtő nyílás, 18 terelőlemez, 19 zsalu a levegő beáramlásához, 20 a terelőlemez fésűs kialakítású széle, 21 összefogó csavar, 22 olajszintmutató üveg

csatlakozó cső vezeti el. Ez a cső a turbófeltöltő oldalán lép ki és a beszívó csonkon lép be a turbófeltöltő vákuumos terébe. (A géptérben közlekedve a fenti elszívócsöveket előszeretettel használják kapaszkodónak.)

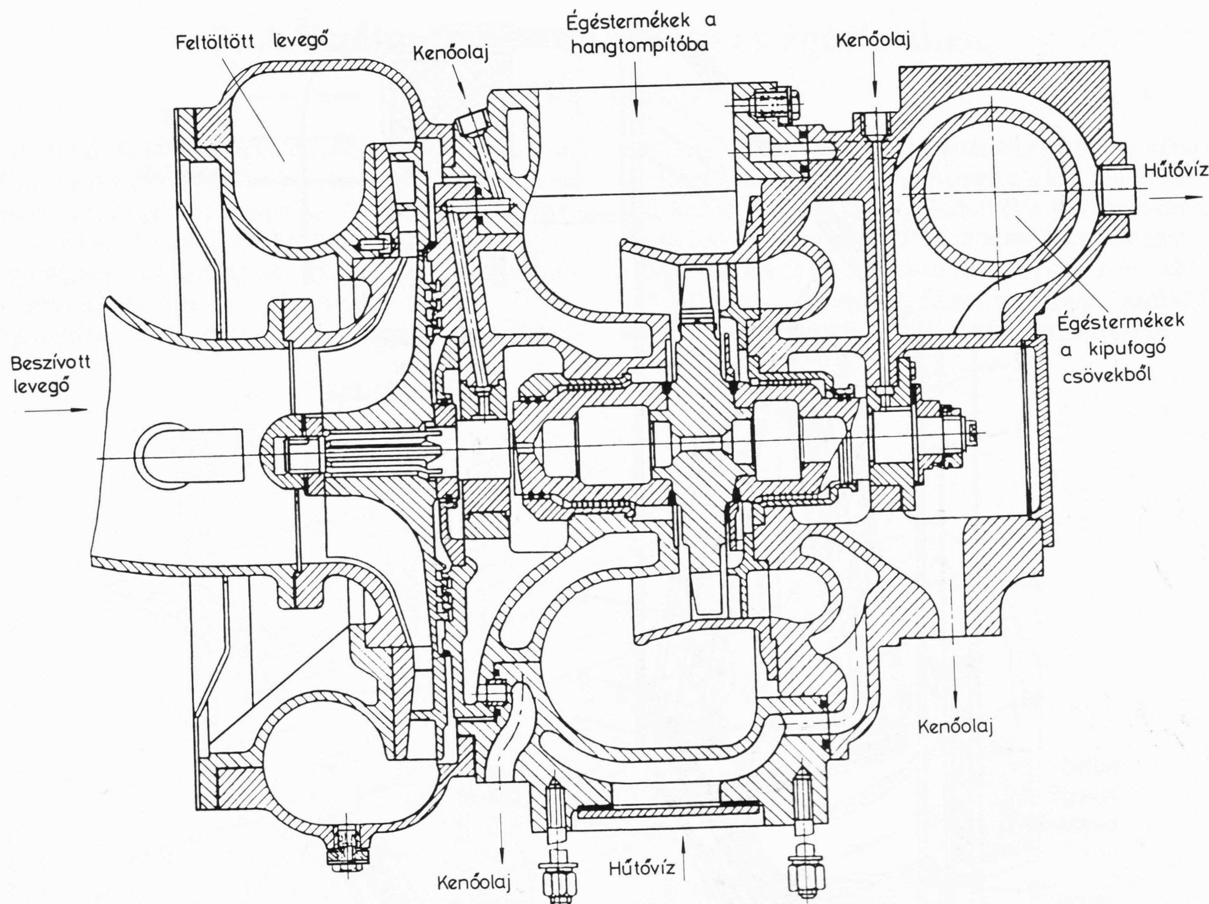
3.3. Roots-fúvó

A jobb- és baloldali turbófeltöltő által elősűrített levegő a motor elején, a turbófeltöltő alatt elhelyezett, alumínium ötvözetből készült, Roots-fúvó - mechanikus feltöltő - (36. ábra) *2 beömlő nyílásához* jut.

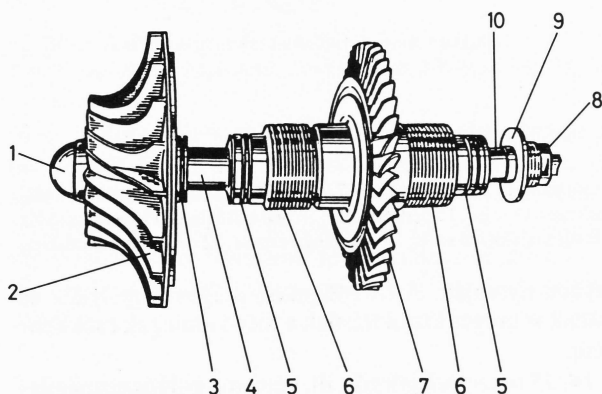
Az egymásba fonódó, alumínium ötvözetből készült *1, 3 forgólapátok* a dízelmotorénál 3,5-szer nagyobb fordulatszámon forogva a levegőt a fúvó aljára, majd onnan a *7 kiömlő nyíláson* át a dízelmotor jobb- és bal oldali légszekrényébe nyomják. A forgólapátok üreges tengelyűek és lapátaik is üreges kialakításúak a forgó tömegek csökkentésére.

A *14, 15 tengelyek* görgős, ill. kétsoros golyós csapágyazásúak. A két forgólapát között a *11 gumibetétes tengelykapcsolón* át ötvözött acélból készült ferde fogazású *10, 13 homlokfogazású fogaskerékpár* létesít kapcsolatot. Ezáltal kisebb a fúvó működése során keletkező zaj. Az egymásba kapcsolódó Roots-fúvó lapátok spirál mentén helyezkednek el. Ennek köszönhetően a levegő nem lüktetésszerűen, hanem egyenletesen áramlik a légszekrényekbe.

A felgyülemlett kondenzvíz leereszthető a fúvó alján elhelyezett *6 leeresztőcsavar* kicsavarásával, míg a forgólapátok állapota szemrevételezhető a csavarokkal rögzíthető *5 fedél* levételével.



34. ábra. **Turbófeltöltő**



35. ábra. **Turbófeltöltő forgórész**

1 szivattyúkerék rögzítő anya, 2 szivattyúkerék, 3 szívótér tömítés, 4 tengelycsap (osztott csapágy felfekvő helye), 5 tömítés, 5 labirint gyűrű, 7 turbinakerék lapát, 8 záróanya, 9 alátét, 10 tengelycsap (támcsapágy felfekvő helye)

3.4. Légszekrény

A motor üzeméhez szükséges levegő a Roots-fúvóból (mechanikus feltöltő) a légszekrénybe (4. ábra 15.) jut. A motor két oldalán kialakított, 6-6 db fedéllel ellátott, hosszában hengeres keresztmetszetű légszekrényből a levegő a forgattyúszekrény megfelelő nyílásain át a hengerpersely palástján található beömlő résekhez, majd az égésteret határoló hengerpersely, dugattyú és hengerfej közé jut.

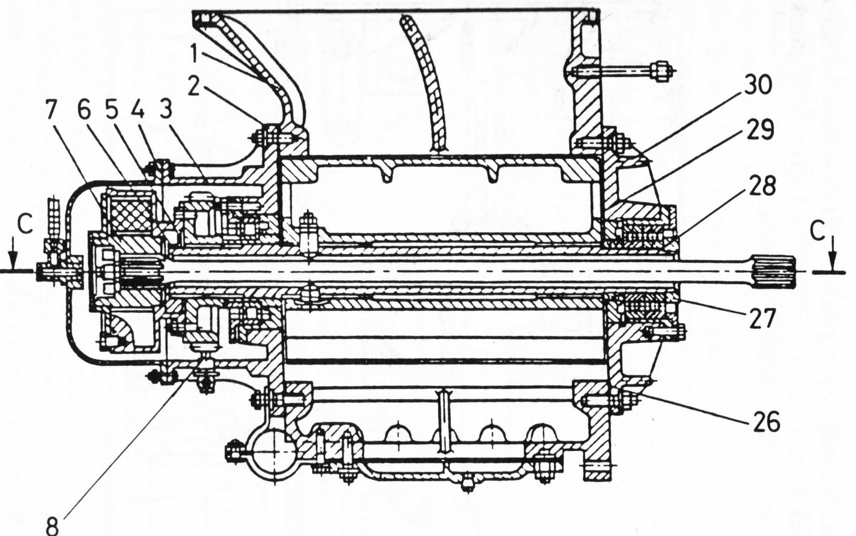
Az olajos légszűrőből a beszívott levegő olajrészecskéket ragad magával és ezeket eljuttatja a légszekrényig. Itt a levegő irányt változtat és az olajrészecskék a légszekrény falán kicsapódnak. A hengerperselyből a beömlőnyílásokon át kijutó kenőolaj ugyancsak a légszekrényben gyűlik össze. Innen a kenőolajat el kell távolítani, mivel a felgyülemlett mennyiség veszélyes lehet.

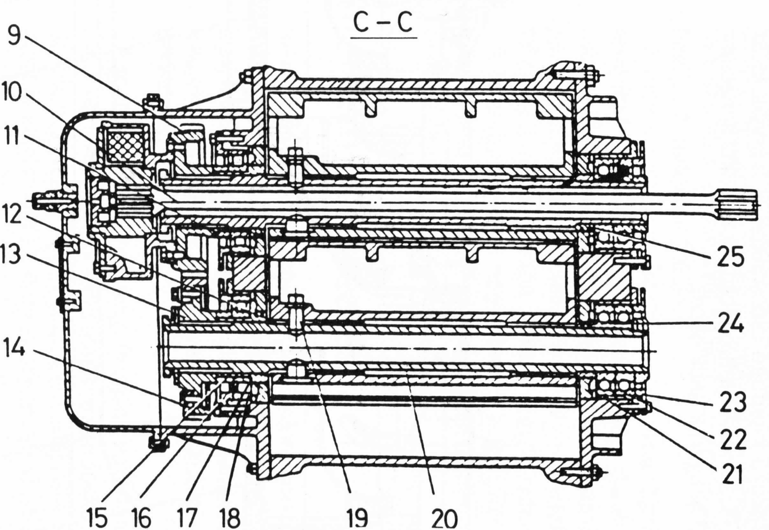
A persely és a dugattyúgyűrűk sérülése esetén a nagy hőmérsékletű égéstermék bejuthat a légszekrénybe, és az ott felgyülemlett olaj öngyulladásához vezethet, *légszekrényrobbanást* okozva.

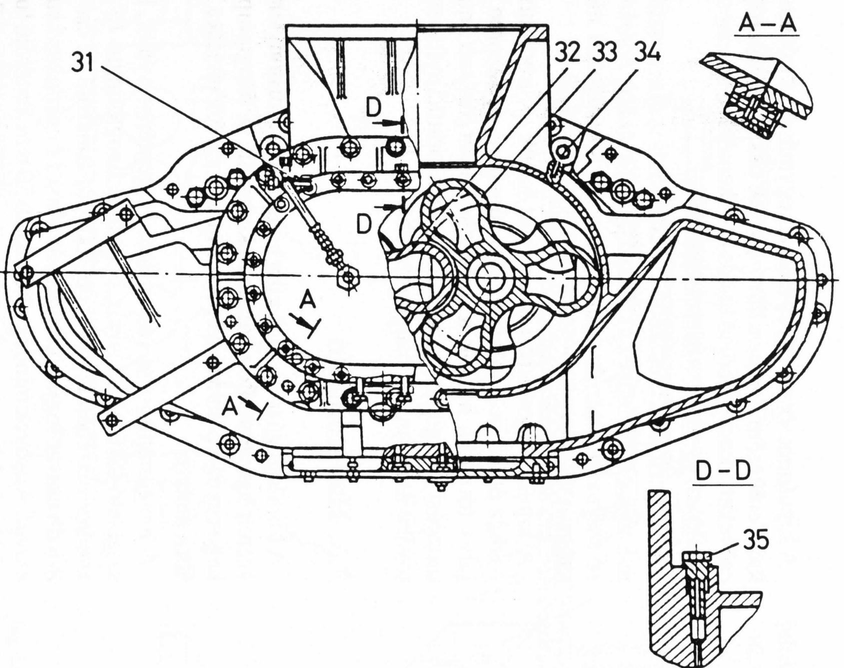
A légszekrény homlokfalán *biztonsági szelep* található, mely automatikusan nyit, ha a légszekrényben hirtelen nyomásnövekedés lép fel. A légszekrényolaj leereszthető az elvezető csövön keresztül, ideiglenesen gyűjthető tartályban. A légszerkrényolaj leeresztését rendszeresen el kell végezni.

Gazdaságossági megfontolásból a légszekrényolajat szűrőn át visszavezetik a karterba a 37. ábrának megfelelően. Ezáltal jelentős kenőolaj megtakarítás érhető el, melyet a kenőolaj- és gázolajfogyasztás arányának (Fi-érték) jelentős csökkenése is bizonyítja.

A *légszekrényolaj visszavezetéséhez* használt RÁBA szűrőt szitaszövettel kiegészítve alkalmazzák. A kísérleti

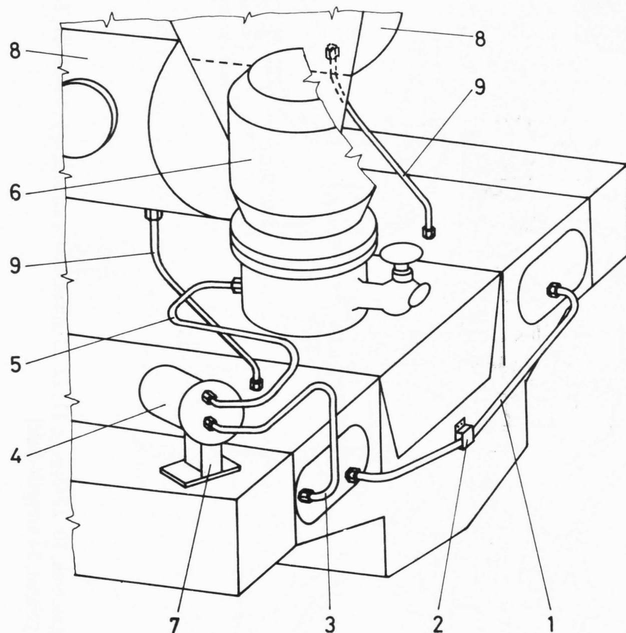






36. ábra. **Roots-fúvó**
1 ház, 2, 26, 29 alátét, 3 elülső fedél, 4 fedél burkolat, 5, 28 alátét, 6, 27 anya, 7 rugalmas tengelykapcsoló, 8 szórófej, 9, 14 fogaskerék, 10, 20 tengely, 11, 12, 25 gyűrű, 13 fogaskerék agy, 15, 18, 21, 24 persely, 16, 23 peremes hüvely, 17 görgős csapágy, 19 rögzítő csap, 22 golyóscsapágy, 30 hátsó fedél 31, 34, 35 zárócsavar, 32, 33 forgólapát, 34 vizsgáló fedél

időszak során átalakított mozdonyokon M62 sor. gázolaj durvaszűrő végzi a visszavezetett légszekrényolaj szűrését.



37. ábra. **Légszekrényolaj visszavezetés**
1 összekötőcső, 2 szorítóbilincs, 3, 5 cső, 4 szűrő, 6 kenőolaj centrifugál szűrő, 7 szűrőtartó konzol, 8 légszekrény, 9 légszekrényolaj leeresztőcső

3.5. Kipufogócsövek

Az égéstermékek a hengerfej felsőrészhez hőálló tömítéssel csatlakozó kipufogó csőcsonkon át hagyják el az égésteret (38. ábra). A kipufogócsövek mindkét hengersor oldalon 3-3 hengert kötnek össze.

A kipufogócsövek egyes elemeit egymással a hőtágulás kiegyenlítésére *kompenzátorok* kötik össze. A kipufogócsöveket a környezeti hőátadás csökkentésére *azbeszt* szigeteléssel és védőborítással látták el.

A hengerfejhez illeszkedő csőcsonkokhoz diagnosztikai mérések elvégzéséhez csatlakoztathatók voltak *hőfokmérő thermoelemek*, de a mérőhelyeket fokozatosan megszüntették.

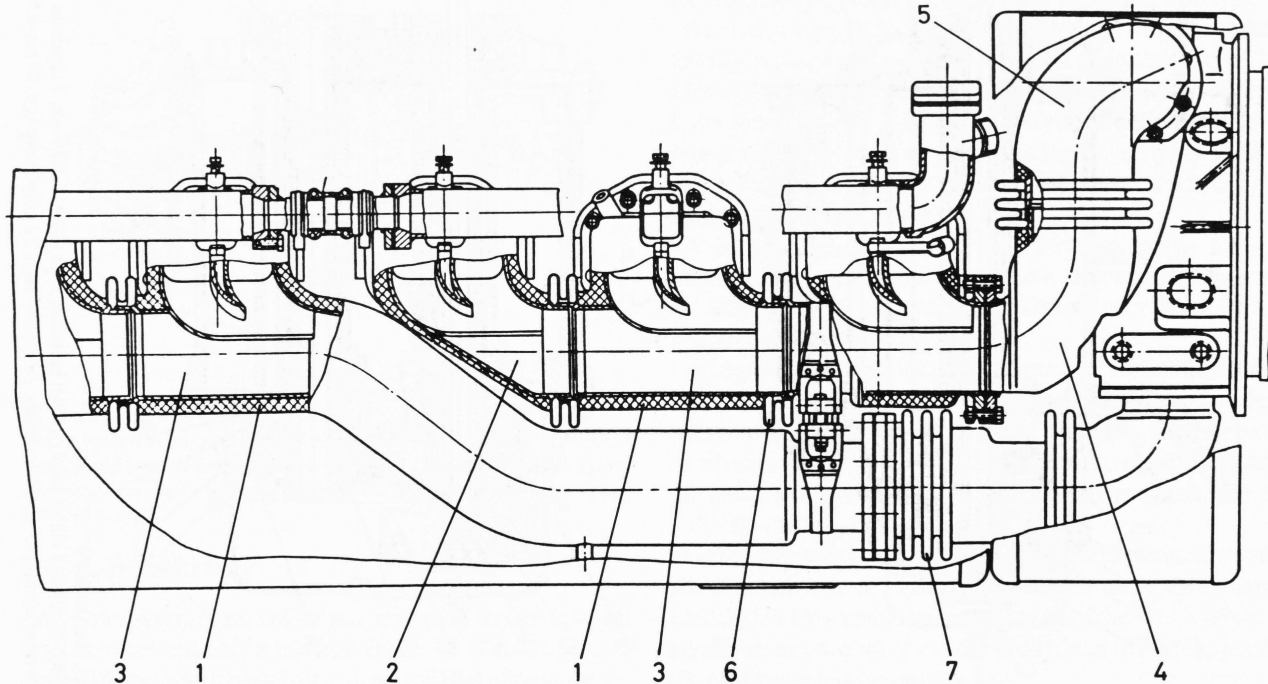
A kipufogócsövekben összegyűlt gázok a turbófeltöltő gázház oldali beömlőnyílásához jutnak. A diffuzoron átjutva forgásba hozzák a turbófeltöltő forgórészét, majd mozgási energiájuk csökkenése után a kiömlő nyíláson át tovább áramlanak a hangtompítóba.

3.6. Hangtompító

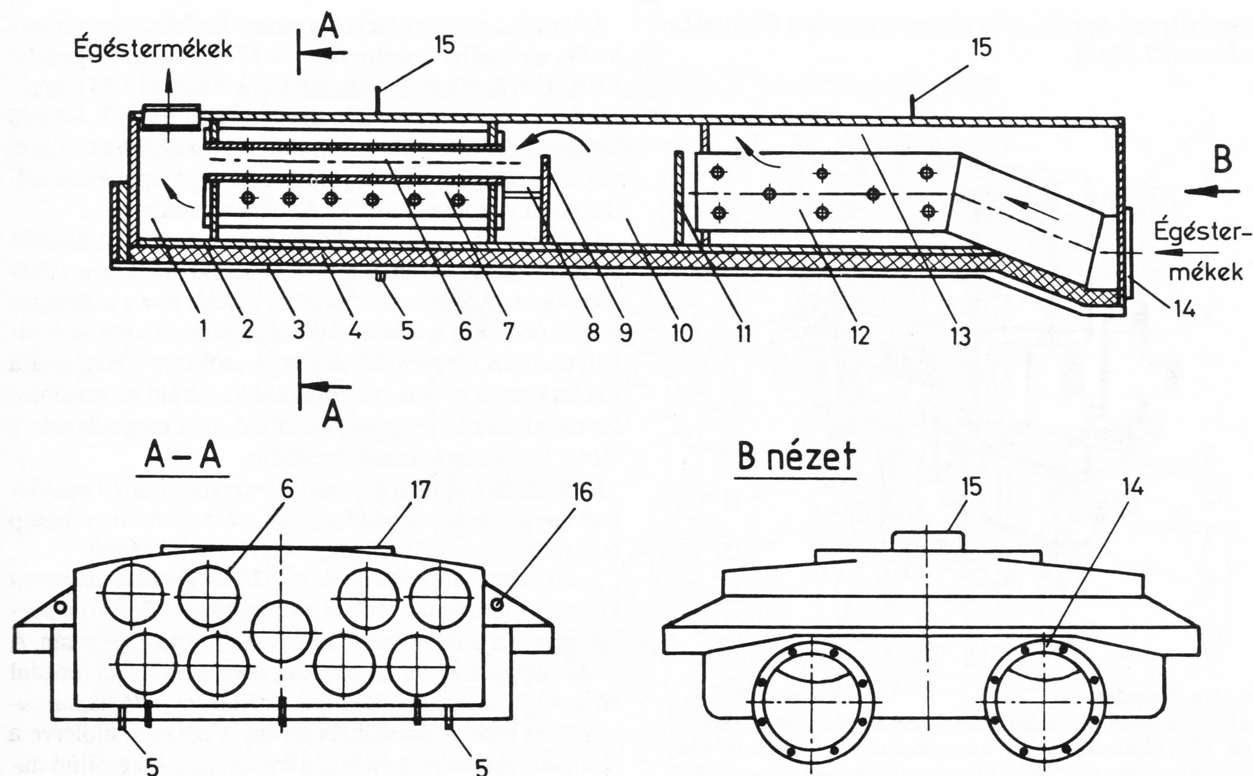
A kipufogógázok a szabadba jutás előtt a mozdonytetőre szerelt hangtompítón haladnak keresztül. A hangtompító hegesztett kialakítású szerkezet, amelynek felépítését a 39. ábra mutatja.

A hangtompító alsó részét, mely a géptérbe nyúlik, hőszigetelő (SIBRÁL) anyag borítja. A hangtompító *13 rezonátor* részében lévő két db 300 mm átmérőjű *12 csövet* 8-8 db csavar fogja a kompenzátorhoz *14 csatlakozó karimával.* A csövek mindegyikén 25 db 30 mm átmérőjű furat található. A hangtompító másik, *7 rezonátor* részében 9 db 150 mm átmérőjű *6 cső* helyezkedik el. Ezeket a csöveket egyenként 18 db 30 mm átmérőjű furattal látták el.

A két *rezonátoregység* között *9, 11 terelőlemezek* helyezkednek el, melyek a *10 diffuzor teret* alkotják. A gázok az *1 diffuzor térből* jutnak ki a szabadba.



38. ábra. **Kipufogócsövek és burkolatok**
1 hőszigetelő burkolat, 2, 3, 4, 5 kipufogócső elem, 6, 7 kompenzátor



39. ábra. **Hangtompító**

1, 10 diffúzor, 2 fenéklemez, 3 védőburkolat, 4 hőszigetelő tekercs (SIBRAL), 5 leeresztő csőcsonk, 6, 12 perforált terelőcső, 7, 13 rezonátor, 8 merevítő elem, 9, 11 terelő lemez, 14 csatlakozó karima, 15 biztonsági fül (kapaszkodó), 16 emelő csap, 17 bordás járdalemez

A gázok kipufogása során kialakuló hanghullám áthaladva a perforált csövek furatain bejut a *13, 7 rezonátor terekbe*, eközben elveszíti energiájának egy részét.

A rezonátor faláról visszaverődő hullám visszatér a csövekbe és ott oltja a következő kipufogási impulzus által keltett hanghullámot. A rezonancia terek alacsony frekvenciájú (60-150 Hz) hanghullámok kioltására lettek méretezve, míg a diffuzor terek a magasabb frekvenciájú rezgéseket oltják. A rezonátorcsövek átmérői, a furatok mennyisége és átmérője, valamint a terelőlemezek méretei nem térhetnek el az előírtaktól. Ez a hangtompító hatékonyságát eredményezi.

Az égéstermékek magukkal ragadják az útjukba eső olajcseppeket, melyek a többszöri irányváltoztatás miatt kiválnak, és összegyűlnek a hangtompító belsejében. Az olaj leeresztésére záróanyával ellátott *5 leeresztő csövek* találhatók a hangtompító alján.

A mozdonyszekrényhez nyolc csavarral rögzített hangtompító leemelésénél használatos a négy darab *16 emelőcsap*. A hangtompító tetőfelülete *17 bordázott lemezzel fedett*, mely csúszásmentes, biztonságos közlekedést tesz lehetővé a mozdonytetőn munkát végzők számára.

A biztonsági öv két hegesztett *15 biztonsági kapaszkodóhoz* csatlakoztatható, mely egyben a dízelmozdony legmagasabbra kinyúló eleme.

4. Fordulatszámszabályozó berendezés

A dízelmotor és a fődinamó (együtt: főgépcsoport) fordulatszámát és leadott teljesítményét szabályozza a dízelmotor végén elhelyezett *állandó üzemű, ernyedő visszacsatolású, centrifugál típusú fordulatszám- és teljesítményszabályozó* egység, közismert nevén *regulátor*. A 40. ábrán a regulátor összeszerelt állapotban látható.

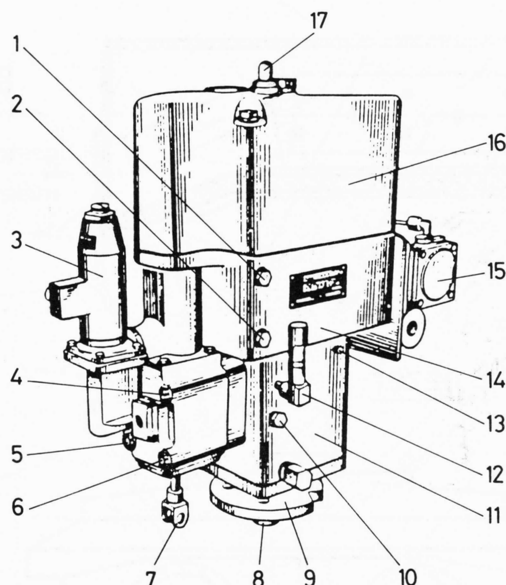
A mozdonyokat eredetileg 400 1/min alapfordulatra szabályozó regulátorral szállították. Energiamegtakarítás céljából a 80-as évek elején áttértek a csökkentett, 330 1/min alapfordulatra. Napjainkban valamennyi 14D40 típusú dízelmotor ezzel a csökkentett alapfordulattal üzemel.

A regulátor, szervomotorjával a befecskendezőszivattyú fogaslécére hatva, önműködően fenntartja a dízelmotor azon fordulatszámát, amelyet a mozdonyvezető a vezetőállás menetszabályozójával beállít. Mivel a főgépcsoport által leadott teljesítmény a beállított fordulatszám függvénye, ezért a regulátor az induktív adó (ID) által a fődinamó gerjesztésére is hat.

A regulátort a *8 bordástengely* útján a vezértengely hajtja (40. ábra). A regulátor saját olajköre gondoskodik a súrlódó elemek kenéséről. A szükséges olajszint a regulátor oldalán elhelyezett *12 üveg szintmutatóval* ellenőrizhető.

A regulátor belső felépítését a 41. ábra szemlélteti. A regulátor főbb egységei a fordulatszám érzékelő és szabályozó egység, a fordulatszám beállító egység, a terhe-

lésszabályozó egység, a *30 olajszivattyú* és a *6 olajakkumulátor* (42. ábra).



40. ábra. **Regulátor**

1, 2 terhelésszabályozó vezérlőtolattyú mozgásszabályozó tűszelep csavarja, 3 BM blokkmágnes, 4, 5, 6 összefogó csavar, 7 töltésállító rúd, 8 meghajtó bordástengely, 9 talp, 10 kiegyenlítő tűszelep csavarja, 11 ház, 12 olajszint mutató üvegcső, 13 olajfurat zárócsavar, 14 ház felsőrész, 15 induktív adó szervomotor, 16 regulátor burkolat, 17 emelőszem

4.1. A fordulatszám érzékelése és szabályozása

A dízelmotor és a vele együtt forgó fődinamó fordulatszámát a röpsúlyos fordulatszámérzékelő felveszi és forgás közben a *19 röpsúlyok* (42. ábra) függőleges helyzetbe kerülnek. Ebben a kiinduló helyzetben a motor fordulatszáma megegyezik a menetszabályozóval beállított fokozathoz tartozó fordulatszámmal.

A terhelés növekedése következtében a motor fordulatszáma csökken. Ekkor a röpsúlyokra ható centrifugális erő is csökken.

A röpsúlyok alsó karjára támaszkodó rugótányéron át a fordulatvezérlő *11 gyorsító rugó* ereje lenyomja a *24 adagolótolattyút.* Az adagolótolattyú kinyitja a tolattyú *25 követő perselyének* beömlő és elvezető nyílásait, az olaj a *34 főnyomótérből* a töltésállító szervomotor *27 működtető terébe* jut.

A szervomotor 13 működtető dugattyújára ható *35 rugó* erejét legyőzve az olajnyomás megemeli a szervomotor működtető dugattyújához csatlakozó töltésállító rudat. A rúd villája a 43. ábrán látható *21 himba, 14 nyomórúd, 15 rugó, 17 katarakt ház, 20 himba* és *18 tengely* elmozdításával a befecskendezőszivattyú töltésállító fogasléceit a nagyobb töltés irányába tolja el. A motor égésterébe több tüzelőanyag jut, a motor fordulatszáma növekedik.

A nagyobb motorfordulatszám hatására a *19 röpsúlyokra* (42. ábra) ható centrifugális erő megnő. A *11 fordulatvezérlő rugó* erejét legyőzve a röpsúlyok visszaállnak függőleges helyzetbe. Közben a *24 adagolótolattyú* is felemelkedik alaphelyzetébe.

A terhelés csökkenésekor a motor fordulatszáma növekedik, a röpsúlyok szétnyílnak, a *22 rugó* erejét legyőzve a rugótányér felemelkedik, felhúzva magával a *24 adagolótolattyút* és nyitja a *25 követőpersely* be-, ill. kiömlő nyílásait. A töltésállító szervomotor *27 működtető teréből* az olajat elengedve a szervomotor *35 rugó* ereje a töltésállító rudat a csökkent töltés irányába mozdítja el.

A dízelmotor fordulatszámának egy megadott állandó értéken tartása során a terhelés növekedésekor a töltés változás nagyobb, csökkenésekor kisebb lesz a szükséges mértékűnél. Ezt a túlszabályozást a szervomotor alatt elhelyezett *28 kiegyenlítő dugattyú* csökkenti. Hatására a töltésváltozás következményeként kialakuló motorfordulat ingadozások, lengések rövid idő alatt megszűnnek, a motor fordulatszáma stabilizálódik.

Jó beállítás esetén a töltésállító szervomotor *13 működtető dugattyúja* mozdulatlan, a *24 adagoló tolattyú* közép helyzetben van, a *25 követőpersely* nyílásai zártak.

A fordulatszám változásakor a *28 kiegyenlítő dugattyú* elmozdul, nyomást növel, illetve csökkent a *25 követőpersely* alatti térben töltés növelés, illetve csökkenés során. A *25 követőpersely* ennek hatására abba az irányba mozdul el, amelybe az adagolótolattyú. Ezáltal *ernyedő visszacsatolás* jön létre a töltésállítás során. A persely, utólérve a tolattyút, peremeivel elzárja a nyílást és a töltésállító dugattyú megáll. A töltés tovább nem változik, a persely és a tolattyú együtt térnek vissza középállásba.

A *28 kiegyenlítő dugattyú* és a *25 követőpersely* közti *7 kiegyenlítő tűszelep* a persely alaphelyzetbe jutási sebességét állítja be. Ennek azonosnak kell lenni a *24 adagolótolattyú* visszatérési sebességével és a motor fordulatszám felvételének sebességével.

4.2. A fordulatszám beállítása

A fordulatszám beállítható a röpsúlyok rugótányérjára ható fordulatszámbeállító *11 gyorsító rugó* erejének változtatásával.

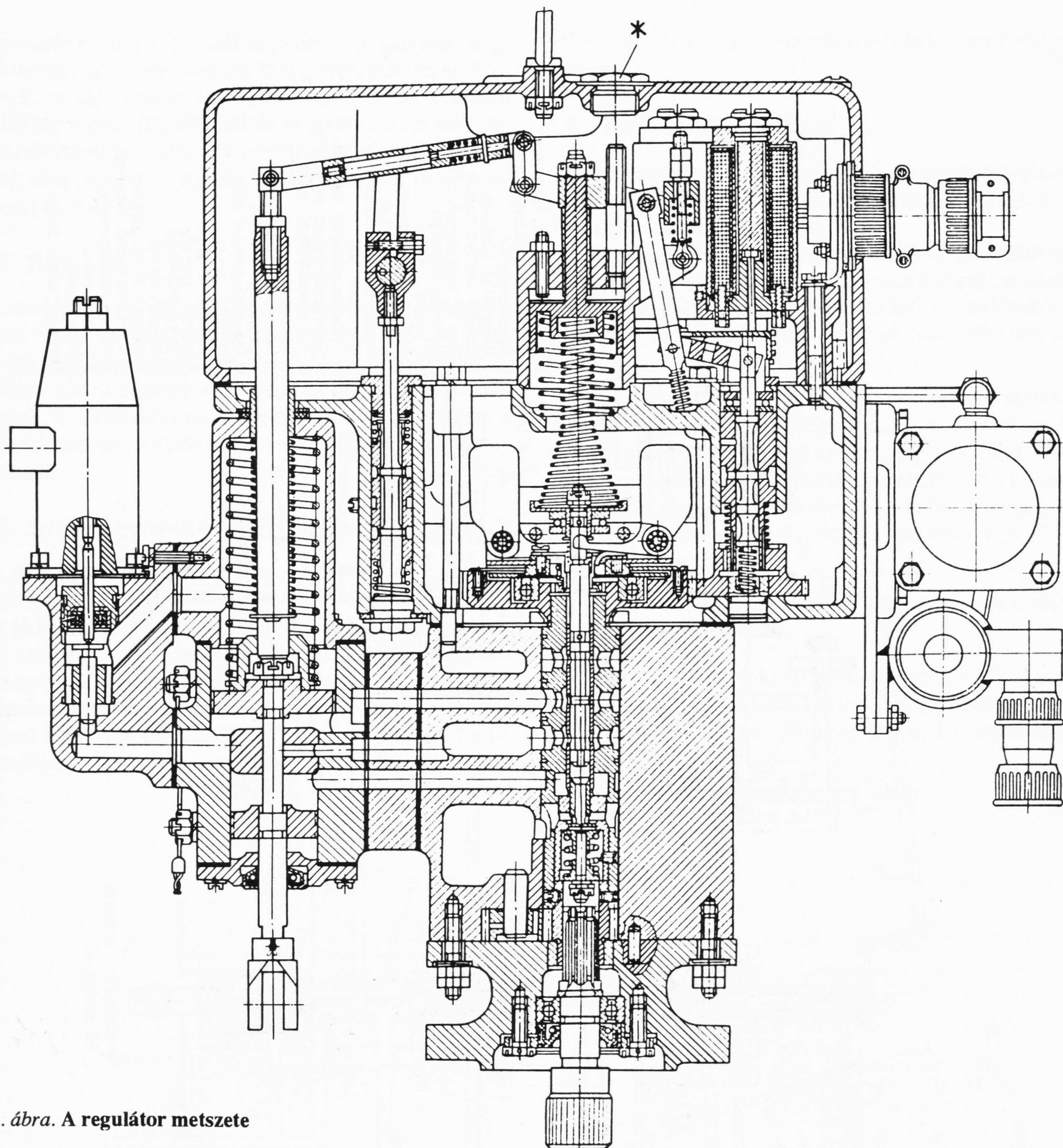
Ezt az erőt a *10 gyorsító dugattyú* fejti ki a *3 beállító tolattyú* által a gyorsító dugattyúhoz juttatott olaj segítségével.

A *10 gyorsító dugattyú* mozgatásához szükséges olaj áramlását a *3 beállító tolattyú* vezérli, melyhez a *2 emeltyű* és a *vonórudak* közbeiktatásával *1 háromszögletű lemezen* keresztül kapcsolódnak a fordulatszámot beállító elektromágnesek.

A háromszögletű lemezen geometriailag megfelelően elrendezett MR1, MR2, MR3 jelű *elektromágnesek* sorrendben +60, +120, +240 1/min értékkel növelik a motor fordulatszámát. Az MR4 jelű elektromágnes a beállító forgóperselyt mozdítja el és –30 1/min fordulatszám csökkenést idéz elő. Ennek következtében a különböző menetfokozatok 30 1/min különbséggel térnek el egymástól.

A menetszabályozó fokozatok jellemzőit, így az elektromágnesek meghúzási sorrendjét és a fordulatszám értékeket a 3. táblázat tartalmazza.

Az elmozdult *10 gyorsító dugattyú* megfelelő emeltyűkön át olyan sebességgel állítja vissza a *3 beállító*



41. ábra. **A regulátor metszete**

tolattyút kiindulási helyzetébe, amekkora az *5 beállító forgópersely* által szabályozott nyílás.

4.3. A teljesítmény szabályozása

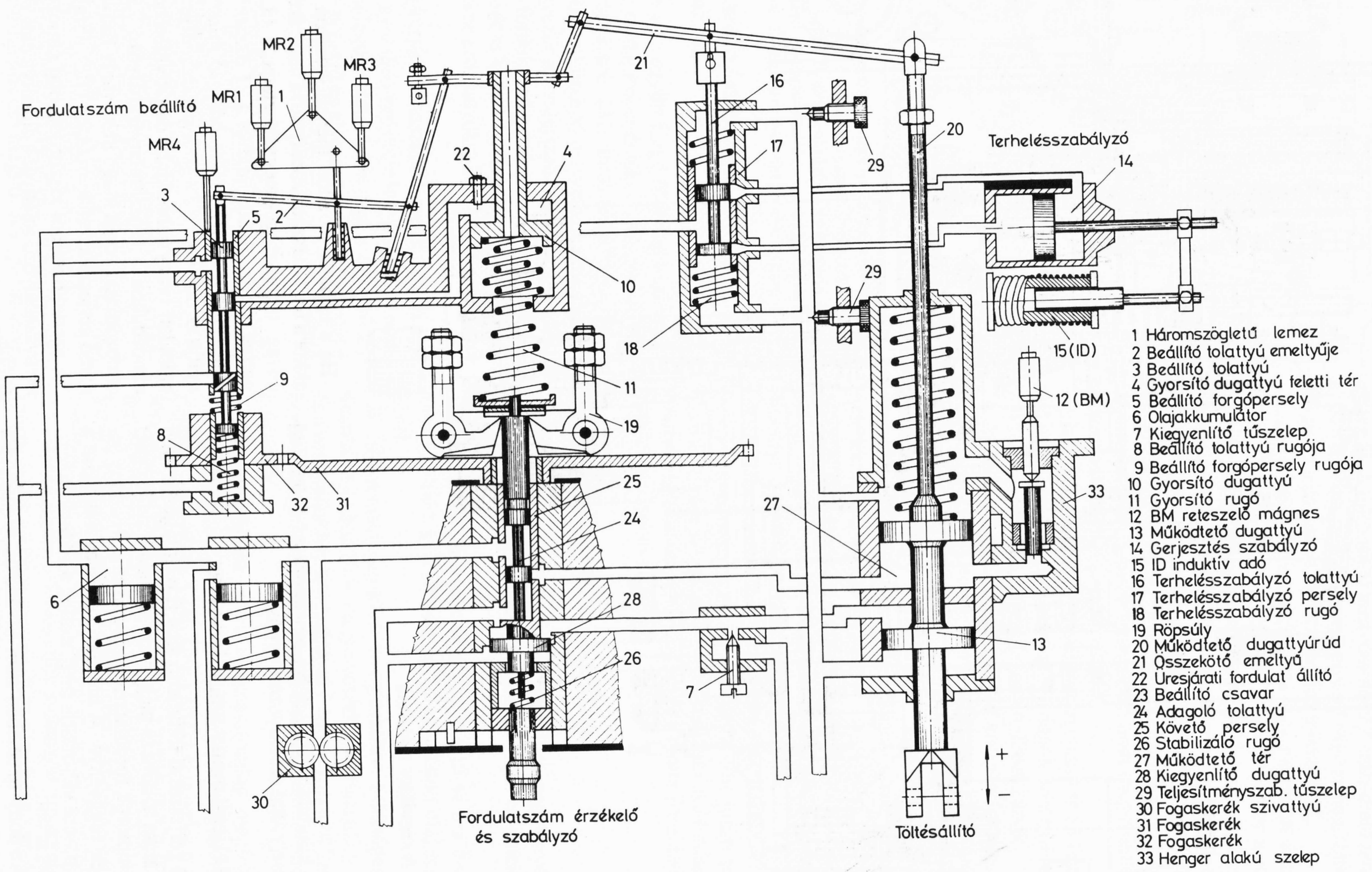
A külső gerjesztésű fődinamó által felvett teljesítményt a terhelő áram határozza meg, mely állandó feszültségnél a vontatómotorok fordulatszámának, azaz a mozdony sebességének függvénye. A haladási sebesség változása a terhelési áramot változtatja meg, ezáltal a fődinamó tejesítményére is hat.

Ezt a mozdony üzemében nem kívánatos jelenséget a terhelésszabályozó egység hivatott kiküszöbölni azáltal, hogy a fődinamó teljesítményét állandó értéken tartva hat annak gerjesztésére.

Ha a terhelés az adott menetfokozaton belül változik, akkor a fordulatszámszabályozó a befecskendezett tüzelőanyag mennyiségét megváltoztatja, a *13 működtető dugattyú* elmozdul, *20 rúdjával* a *21 összekötő emeltyűn* át elmozdítja a *16 terhelésszabályozó tolattyút.* A tolattyú nyitja az olaj útját a *14 gerjesztésszabályozó szervomotor* baloldali (vagy jobboldali) dugattyúteréhez. A dugattyú elmozdulása a teljesítményszabályozó *15 induktív adó* elmozdulását vonja maga után, mely beavatkozik a fődinamó gerjesztésszabályozásába (109. ábra).

A szervomotorból kiszorított olaj elmozdítja a teljesítményszabályozó tolattyút a dugattyú elmozdulásának irányába.

A két tűszeleppel a szervomotor dugattyú mozgási sebességét lehet szabályozni. A menetszabályozó segítségével történt fordulatszám és következésképpen teljesítmény



42. ábra. **A regulátor működése**

változtatás esetén a töltésállító gyorsító dugattyúja megemelkedik, az emeltyű elmozdítja a terhelést vezérlő tolattyút, az olaj nyomása elmozdítja a szervomotort, ezáltal az induktív adó (ID) ellenállása megváltozik. A terhelés állandósulásakor a terhelést vezérlő tolattyú középállásba kerül, zárja a tolattyú nyílásait, a szervomotor rúdja nyugalomban van.

4.4. Blokkmágnes

A töltésállító működtető dugattyú alatti teret a dugattyú feletti tértől és az elvezető csatornától a blokkmágnes henger alakú szelepe választja el. A blokkmágnes áramtalanítása esetén a szelep megnyitja az olaj útját és az olaj elfolyik a töltésállító működtető dugattyú alól, végül a rugóerő hatására a töltés a nulla értékre áll be, a **dízelmotor leáll.**

4.5. Indításgyorsító szervomotor

A dízelmotor indításánál a regulátorban lévő olajat a folyamatosan növekvő fordulatszámú szivattyú csak lassan tudná a töltésállító működtető dugattyú megemeléséhez szükséges nyomásértékre fokozni. Ezért a regulátor olaj nyomóterébe a regulátor alatt elhelyezett elektropneumatikus szervomotor olajat nyom be. A szervomotorhoz vezető két cső egyikén jut el a nyomás alatti olaj a fordulatszámszabályozóhoz, a másik csövön pedig a regulátorból visszafolyik a szervomotorhoz visszacsapószelepen keresztül.

4.6. Töltésállító rudazat

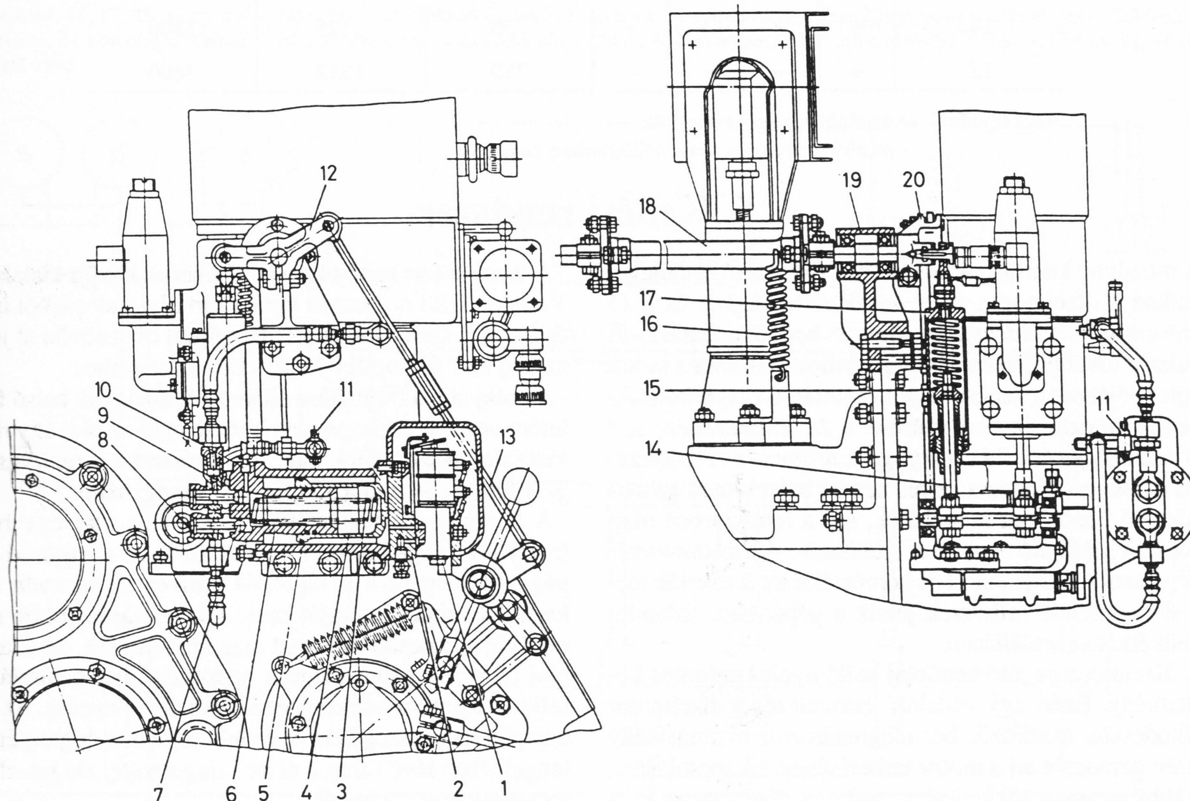
Az erő átadását a fordulatszámszabályozó töltésállító rúd villájától a befecskendezőszivattyú töltésállító fogaslécéihez a következő elemek továbbítják.

A töltésállító rúd villája kétkarú emeltyű és az állítható hosszúságú, belül nyomórugóval szerelt katarakt vonórúdhoz csatlakozik. Ennek a gyorsleállító működésekor, a befecskendező szivattyú fogaslécének nulla állásánál van feladata.

A vonórudat a kétkarú himbához csap erősíti, melyet a tartótámban elforduló tengelyre szereltek. Két végén lemezes tengelykapcsolókkal szerelt tengely csatlakozik a befecskendezőszivattyú oldalára szerelt, szelencékben elforduló tengely peremes hüvelyéhez. Ehhez a tengelyhez erősítették hozzá a 12 db villás kart, melyek a 12 db fogaslécet mozgatják.

A kétkarú emeltyű tartótámján található a szervomotor löketszabályozó csavarja.

A vonórúdhoz csatlakozó kétkarú himba másik karja a gyorsleállító és túlfordulatvédelmi berendezéshez kapcsolódik vonórúd, kétkarú himba és emeltyű közbeiktatásával.



43. ábra. **A regulátor rudazata és indításgyorsító szervoegysége**
1 elektropneumatikus (ep) szelep, 2 fedél, 3, 15, 15 rugó, 4 dugattyú, 5 indítás-gyorsítóház, 6 persely, 7, 9 visszacsapószelep, 8 csőcsonk, 10 zárórugó, 11 váltó, 12, 20, 21, 31, 32 himba, 13, 14, 22 vonórúd, 17 katarakttház, 18 tengely, 19, 23 konzol, 24 csap, 25 olajozó gomb, 26 anya, 27 tengely, 28 alátét, 29 gömbcsukló, 33 töltésállító rúd, 34 csavar

3. táblázat

A menetszabályozó fokozatok jellemzői

Menetszabályozó fokozat	Elektromágnesek				Névleges motor fordulatszám, 1/min	Fődinamó	
	MR1	MR2	MR3	MR4		teljesítmény, kW	áram, A
	+60	+120	+240	-30			
	1/min						
0	–	–	–	–	330	–	–
1.	–	–	–	–	330	75	900
2.	+	–	–	+	360	175	1300
3.	+	–	–	–	390	225	1700
4.	–	+	–	+	420	425	2000
5.	–	+	–	–	450	475	2100
6.	+	+	–	+	480	525	2200
7.	+	+	–	–	510	575	2300
8.	–	–	+	+	540	675	2400
9.	–	–	+	–	570	725	2500
10.	+	–	+	+	600	775	2700
11.	+	–	+	–	630	825	2800
12.	–	+	+	+	660	925	2900
13.	–	+	+	–	690	1025	3000
14.	+	+	+	+	720	1125	3100
15.	+	+	+	–	750	1232	3600

Megjegyzés: + az elektromágnes meghúz
– az elektromágnes szabad állapotban van.

5. Kenési rendszer

A mozdony kenőolaj rendszerének (44. ábra) elsődleges feladata a dízelmotor, a *11 hátsó elosztóhajtás* és a *15 hűtőventillátor hidraulikus hajtás* kenőolajellátása. A rendszer további feladata még a kenőolaj tárolása a motor olajteknőjében, a kenési helyekre juttatott olaj hűtése a *3 hőkicserélőben,* az olaj szűrése a *29 előszűrőben,* a *4 durvaszűrőben* és a *24 centrifugálszűrőben* és visszavezetése az olajteknőbe. Az egyes kenési helyek nem azonos nyomású kenőolajat igényelnek, így a rendszerben olajnyomás csökkentő elemek is találhatók. A dízelmotorból kilépő kenőolaj nyomását és hőmérsékletét érzékelők mérik és megfelelő műszerek jelzik a géptérben, valamint mindkétkét vezetőálláson.

A dízelmotorba jutó kenőolaj kellő nyomása fontos követelmény. Ezért egy védelmi berendezés a dízelmotor működésébe avatkozik be: meghatározott nyomáshiány esetén parancsot ad a motor terhelésének kikapcsolására, további nyomáscsökkenéskor pedig a dízelmotort le is állítja.

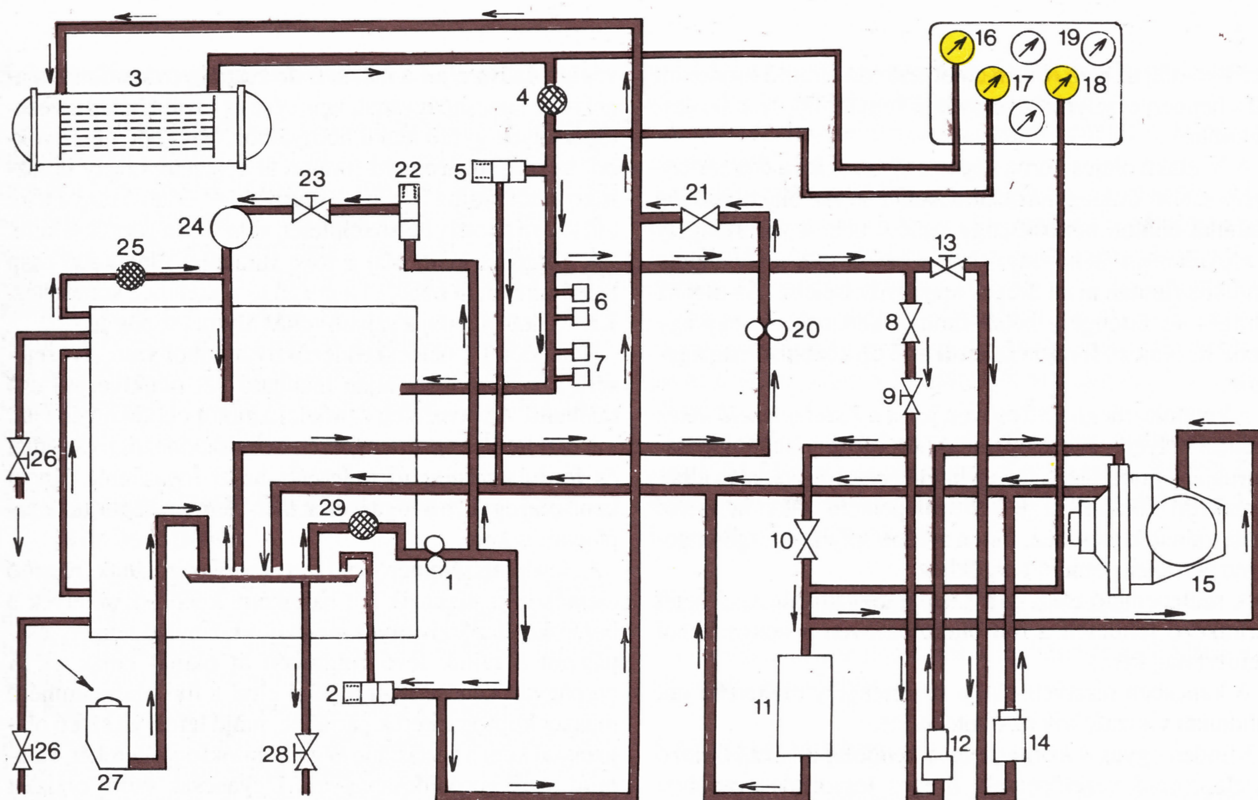
5.1. A dízelmotor kenése

A dízelmotort kenő olaj a hengersorok között kialakított V-alakú, felül hegesztett lappal zárt olajcsatornából indul útjára (45. ábra). Innen 22 db hajlított olajcsövön át jut el az olaj az *1 főcsapágy fészkek* belső furataihoz.

Az olaj útja a furatokkal ellátott főcsapágyak belső felületére vezet. A főcsapágyak kenése után az olaj egy része visszafolyik az olajteknőbe, többi része a *2 forgattyústengely* furatán át eljut a *3 hajtórúd csapágyakhoz.*

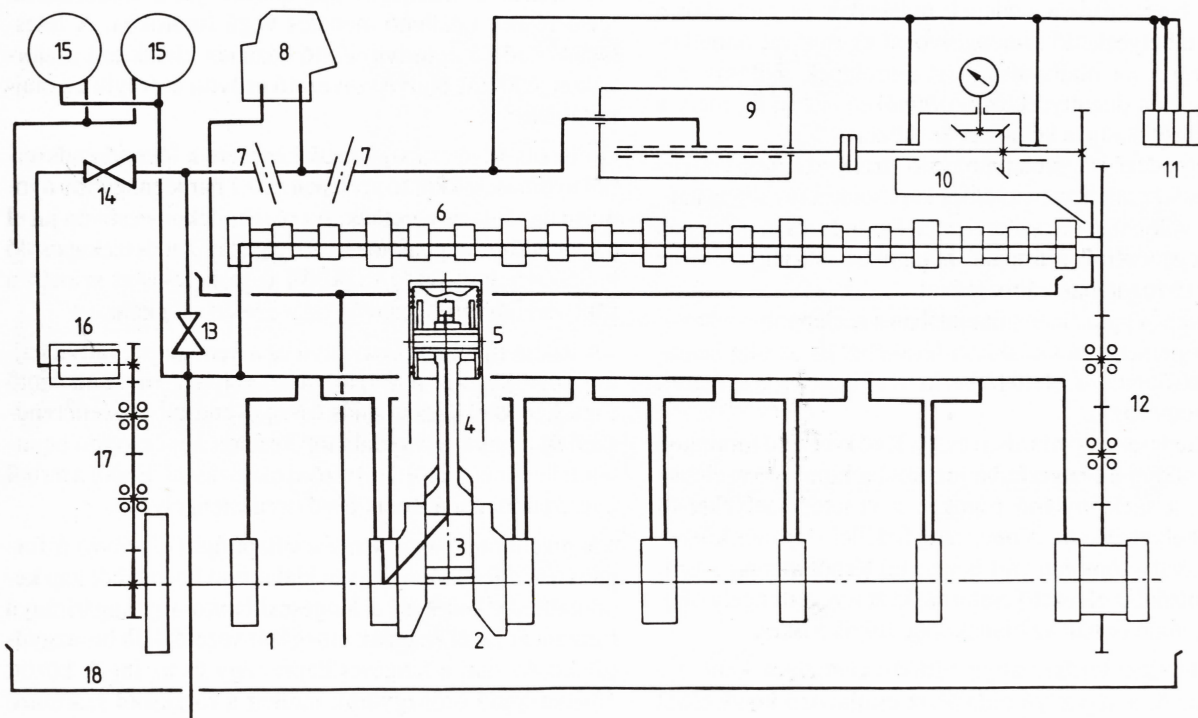
A hajtórúd csapágyak kenése után az olaj egy része lefolyik az olajteknőbe, míg a többi része a hajtórúd csapágy furatain át a *4 hajtórúd olajvezető hornyán* át a kapcsolt hajtórúd csapját keni. A kenőolaj kis része itt is elfolyik a kapcsolt hajtórúd csapágya mellett, de a kenőolaj nagyobb mennyisége a hajtórudak belső furatán át feljut a dugattyúcsapszeggel érintkező szelencéig. Az olaj a dugattyúcsapszeg kenése és hűtése után a dugattyútartó tengelyében lévő furaton át az *5 dugattyúfej* alá jut, ahonnan furatokon át távozik.

A felmelegedett és lefolyó kenőolaj a dugattyúpalást belső oldaláról bejut a dugattyúcsapszeg belsejébe, valamint a dugattyútartó furataiba sajtolt szelencékhez, melyekben a dugattyúcsapszeg mozog. A dugattyúpaláston



44. ábra. **A kenőolaj rendszer elvi vázlata**

1 kenőolajszivattyú, 2 biztonsági szelep (10 ± 0,3 bar), 3 hőkicserélő, 4 kenőolaj durvaszűrő, 5 nyomáshatároló szelep (6,2 ± 0,3 bar), 6 nyomásmérő adó (2 db), 7 hőfokmérő adó (2 db), 8 nyomáscsökkentő szelep (0,9 bar), 9 elzáróváltó, 10 nyomáscsökkentő szelep (0,4 – 0,7 bar), 11 hátsó elosztóház az ürítő szivattyúval, 12 hőmérséklet szabályozó, 13 elzáróváltó, 14 hűtőszellőző ventillátor szervomotor, 15 hűtőventillátor hidraulikus hajtás ürítő szivattyúval, 16, 17, 18, 19 nyomásmérő műszer, 20 előkenő fogaskérékszivattyú, 21 visszacsapószelep, 22 nyomásszabályozó (min.: 2,5 bar), 23 elzáróváltó, 24 centrifugál olajszűrő, 25 visszavezetett légszekrény olaj szűrője, 26 légszekrény olaj leeresztő váltó, 27 olajbetöltő nyílás, 28 olaj leeresztő váltó



45. ábra. **A dízelmotor belső kenése**

1 főcsapágy, 2 forgattyústengely, 3 hatjórúd csapágy, 4 hajtórúd (golyvás és kapcsolt), 5 dugattyú, 6 vezértengely, 7 szelepemelő mechanizmus, 8 hengerfej (12 db), 9 befecskendezőszivattyú, 10 motorfordulat mérőműszer hajtása, 11 RDM olajnyomás relé (3 db), 12 vezértengely fogaskerék hajtáslánc, 13 nyomáscsökkentő szelep (2 bar), 14 nyomáscsökkentő szelep (0,7 bar), 15 turbófeltöltő, 16 Roots-fúvó, 17 fogaskerékláncs, 18 olajteknő

lefolyó olaj az alsó részén elhelyezkedő átömlő furatokon át a hengerperselyről bejutó olajjal együtt lefolyik az olajteknőbe.

A V-alakú olajcsatorna végén cső vezet fel a *6 vezértengely* szélső csapágyházának furatához. Az olaj a radiális furattal ellátott siklócsapágy kenése után a vezértengely csapjaihoz jut. Itt horony útján jut be az olaj a vezértengely radiális furatán át az üreges tengely belsejébe. Az olaj az üreges vezértengely belső furatán keresztül és egy-egy radiális olajozó furaton át kerül az 5 db közbülső csapágyhoz.

A kenőolaj megfelelő csövön jut el a *7 szelepemelő tőkék* kenési helyére. A szelepemelő tartóállvány kenőolaj csatornájába jutott olaj a szelepemelő perselyek oldalán elhelyezkedő furaton át jut a szelepemelő tőke hengeres palástjának kenéséhez. Innen tovább folyik a görgőtengelyen át a szelepemelő görgőkhöz.

A szelepemelő tőke és a szelepmozgató rúd alsó betét érintkező felületeit a rúd burkolócsövén a hengerfejből lefolyt olaj keni.

A kenésben résztvett olaj a vezértengely olajterébe jut, ahonnan visszafolyik az olajteknőbe.

Minden egyes *8 hengerfejbe* a kenőolaj a hozzá tartozó szelepemelő vezetőpersely üreges leszorítócsavarjához csatlakozó kenőcsövön át jut.

A szelepemelő himba tengelyének kenése után az olaj tovább folyik egyrészt a szelepemelő rúdhoz csatlakozó ütőszeg kenésére, másrészt a szelepmozgató hídhoz kapcsolódó állítócsavar gömbfejű végének olajozására.

A kenőolaj a szelepmozgató híd belső furatain jut el a *hidraulikus szelephézagállító berendezéshez* (11. ábra). Ez utóbbi berendezés a szelepek nyitásakor és zárásakor a benne elhelyezkedő szelepgolyóval és rugóval önműködően zárja az olajfuratot. Így a szelepek nyitásakor a persely és a dugattyú között *olajpárna* alakul ki, mely a nyomóerőt átadja a két alkatrész között.

A berendezés a szelepmozgató szerkezet mechanikus zaját csökkenti, hiszen a fémes kapcsolatot rugalmas kapcsolat váltja fel. Egyidejűleg a berendezés a szelepek felmelegedéséből származó hőtágulást is kiegyenlíti az olajtér térfogatának változásával.

A szelepek zárásának pillanatában a szelepgolyó eltávolodik a perselyben kialakított fészkéből és az olaj beáramolhat a dugattyú feletti térbe, kenve közben a golyótartót és a nyomórugót.

A szelepmozgató híd alsó részén lévő kivezető furatokon át a kenőolaj a hengerfejbe jut, ahol a kipufogó szelepek szárait, a szelepnyomó rugókat, a vezetőperselyeket és egyéb helyeket keni. A hengerfej fedéllel - tömítés közbeiktatásával - tömören zárt hengerfej térből az olaj a hengerfej alsórész elvezető csatornáján át a vezértengely olajterébe, majd onnan az olajteknőbe folyik vissza.

A befecskendezőszivattyú súrlódó elemeinek kenése a következő: a szivattyú oldalához csatlakozó kenőcsőből az olaj a bütyköstengely középső csapágyához jut. A csapágy sugár irányú furatán át az olaj a bütyköstengely csapját kenve a csap 2 db sugárirányú furatán át az üreges tengely belsejébe jut. Az olaj a bütyköstengely üregén végighaladva eljut a másik 6 db csapágy, valamint a tengelyvég támcsapágyának kenésére és továbbhalad a vezetőperselyek gyűrű alakú hornyaihoz. Ezekből a hornyokból az olaj sugárirányú furaton át a vezetőpersely hosszirányú hornyaiba folyik. A hornyokból érkező olaj a tőke külső és a persely belső felületét, valamint a görgőket keni.

A görgőket kenő olaj a tőke furataiba illeszkedő csap belső furatán át halad el a görgő és a szelence kenéséhez. Kenés után az olaj a szivattyúház aljára csöpög le.

A kenőolaj a befecskendezőszivattyúból való elvezetésére a szivattyúház alján található két olajkivezető cső található. Az elvezetett kenőolaj a motor olajteknőjébe jut.

A dízelmotor vezértengelyét, befecskendezőszivattyúját és fordulatszámmérő műszerét hajtó fogaskerék láncot kenő olaj egyben a fogaskerék lánc elemeinek gördülőcsapágyait is keni.

A fordulatszámmérő műszer tartókonzolának rögzítő eleméhez csatlakozik két hajlékony kenőcső, amelyek a befecskendezőszivattyút meghajtó közbülső tengely csapágyait a rajtuk lévő furatokon át olajjal látják el. A csapágyak kenése után az olaj eljut a fordulatszámmérő műszer kúpfogaskerék párjához, majd lefolyva szóró olajozással keni a hajtáslánc négy homlokfogaskerekét, valamint azok gördülőcsapágyait. Ugyancsak szóró olajzást kap a fordulatszámszabályozó szárnyas kúpfogaskereke és hajtó kúpfogaskerékpárja is.

A dízelmotor turbófeltöltő támcsapágya és osztott csapágya sugár irányú furattal van ellátva, melyeken át a turbófeltöltő ház megfelelő furatain át bejutó kenőolaj a forgórészek tengelyeihez jut, kenve e két pár csapágyat.

A kenéshez szükséges olaj csövön jut a turbófeltöltő felső részén található menetes végű furatokba. A felesleges kenőolaj a turbófeltöltő házában kialakított csatornákon át közös olajvisszavezető csövön át folyik az olajtartályba.

A Roots-fúvó csapágyainak kenésére a főkenőrendszerből nyomáscsökkentő szelepen át 0,7 bar legnagyobb nyomású kenőolajat vezetnek. Az olaj hajlékony csövön jut el a kenendő csapágyakhoz. A forgólapátokat összekapcsoló hajtó és hajtott ferde fogazású fogaskerekeket szintén a főkenőrendszerből csövön odavezetett olaj keni.

A Roots-fúvó, a vízszivattyú és a kenőolajszivattyú hajtott fogaskerekei a forgattyústengelyhez rögzített hajtó fogaskerékkel kacsolódnak össze. Kenésük a főkenőrendszerből a hajtásház oldalához vezetett kenőcsövön bejuttatott kenőolajjal történik szóró olajozással. Ebből a térből nyer kenőolajat a Roots-fúvó bordástengelye is.

A dízelmotor ingás lengéscsillapítója (17. ábra) a forgattyústengely kúpos végén kialakított horonyból kap kenőolajat. A kenőolaj a lengéscsillapító agy sugárirányú furatain át jut el az ingák mozgását vezető 4 db bronzgyűrűhöz. Az olaj a lengéscsillapító agy és az ingák között elhelyezkedő bronzgyűrűk mellett a forgásból származó centrifugális erő hatására a csapszegek szelencéihez jut és keni azokat. A kenésben részt vett olaj a csapszeg csavarokkal rögzített fedeleinek központi furatán át jut vissza az olajteknőbe.

5.2. A dízelmotor előkenése

A motor indítása előtt a *20 előkenőszivattyú* (44. ábra) az olajteknőből felszívja az olajat és a *21 visszacsapó szelepen* át a hőkicserélőhöz nyomja. Innen az olaj a *4 durvaszűrőbe* jut, ahonnan az *5 nyomáshatároló szelep* érintésével a dízelmotor belső kenési helyeihez áramlik. Az előkenési idő (55-60 s) alatt a főcsapágyaknál és egyéb kenendő helyeken olajréteg alakul ki a fémes súrlódó felületek között, ezért a motor mechanikus károsodás nélkül beindítható. A motor beindításakor a hűtővíz cirkuláció nem alakul ki azonnal, ezért a dugattyúkat az előkenéssel feljutatott olaj hűti.

5.3. A segédüzemi berendezések kenőolajköre

A kenőolaj rendszer (44. ábra) látja el kenőolajjal a hátsó elosztóhajtást, a hűtőventillátor hajtás hidrodinamikus tengelykapcsolóját, a hűtővíz, illetve a kenőolaj hőmérséklet- szabályozó szervomotorját.

A hőkicserélő és a durvaszűrő után a kenőolaj egy része a hőmérséklet-szabályozóhoz és a szervomotorhoz, biztonsági szelepen keresztül a hűtőventillátor hajtási rendszerébe beiktatott hidrodinamikus tengelykapcsolóhoz áramlik.

Az olaj másik része a hátsó elosztóhajtás mechanikus részeit keni és hűti.

A felsorolt kenési helyekről az olaj közös gyűjtőcsövön keresztül a hátsó elosztóhajtás és a hidrodinamikus tengelykapcsoló űrítő szivattyúi által előállított nyomás hatására a dízelmotor olajteknőjébe jut vissza.

A hidradinamikus tengelykapcsoló kenését a 46. ábra szemlélteti.

Az olaj a tetőventillátor csapágyházához csatlakozó, furattal ellátott csavaron át jut el a ventillátor *14 meghajtó tengely* két *17 görgős* és egy *18 golyóscsapágyához*, valamint a *15* és *23 kúpfogaskerekekhez.* A *22 tengely 18 csapágyához* az olaj *19 olajcsövön* jut el. A *23 hajtó kúpfogaskerék 17 görgőscsapágyának* kenése után az olajat az űrítőszivattyú a *25 szűrőn* át visszanyomja az olajteknőbe.

Egyes széles nyomtávolságú, Záhonyban üzemelő M62 sor. (514-518 pályaszámú) mozdonyokat fő-olajköri finomszűrővel is felszerelték, melyet a hőkicserélővel sorba kapcsolt ágba építettek be.

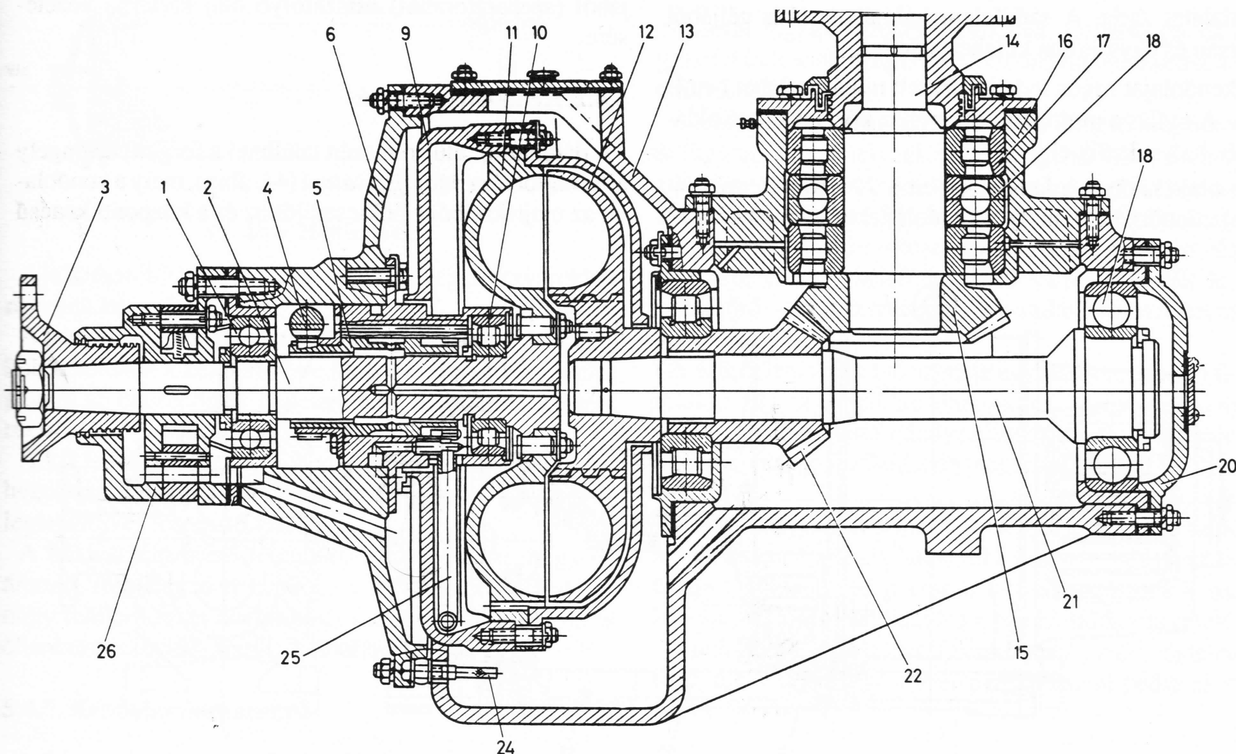
5.4. A kenési rendszer főbb elemei

A kenési rendszer elemeinek felépítését és működését az alábbiakban tekintjük át.

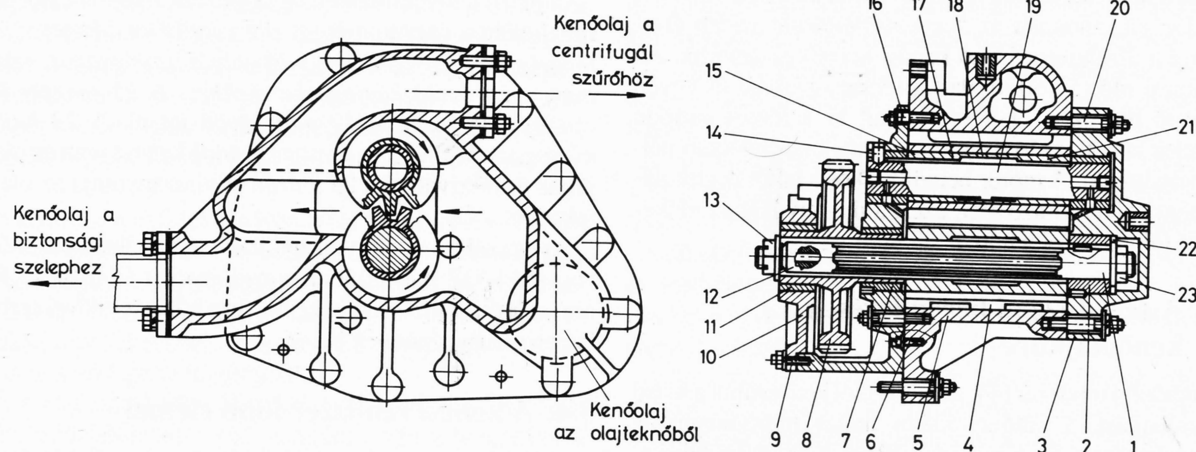
5.4.1. Kenőolajteknő

A dízelmotor forgattyúszekrényének alsó részét alkotó hegesztett kivitelű keret egyben a dízelmotor *20 olajteknője* (4. ábra). A kenőolaj összegyűjtése és tárolása, valamint elvezetése ebből az olajteknőből történik.

A kenőolajteknő aljára hullámtörő lemezeket hegesztettek, melyek a karter merevségét is növelik. Felül az olaj-



46. ábra. **Hidraulikus tengelykapcsoló**
1, 7, 18 golyóscsapágy, 2 meghajtó tengely, 3 meghajtó tárcsa, 4 fogasléc, 5 szelence, 6 elülső ház, 8 zárófedél, 9 szivattyúház, 10, 17, 23 görgős csapágy, 11 szivattyúkerék, 12 turbinakerék, 13 tengelykapcsoló ház, 14 üreges tengely, 15 hajtott kúpfogaskerék, 16 csapágyház, 19 olajcső, 20 csapágy fedél, 21 tengely, 22 hajtó kúpfogaskerék, 24 olajszűrő, 25 merítő cső, 26 elülső fedél, a, b, c, d-olajcsatornák



47. ábra. **Kenőolajszivattyú**
1, 2, 7, 11, 17, 18, 21 persely, 3 hátsó fedél, 4, 18, 20 fogaskerék, 5 szivattyúház, 6 illesztőcsap, 9 elülső fedél, 10 csapágyház, 12 hajtó tengely, 13, 23 anya, 14 csavarbiztosítás, 15 gyűrű, 16 szabályozó gyűrű, 19 hajtott tengely, 22 retesz

teknőt 10 db *21 védőrács elem* (4. ábra) zárja el, melyek megakadályozzák a kenőolaj habosodását, valamint meggátolják a nagyobb tárgyak olajba esését.

A kenőolajat a kenőolajteknő csőtoldatán és egy hozzá csatlakozó csövön keresztül a kenőolajszivattyú szívja fel. A közbeiktatott szűrő fedelét felülről zárszerkezet, rugó és gumialátét zárja. A szűrőelem hálóját tisztítás céljából gyorsan és egyszerűen ki lehet szerelni.

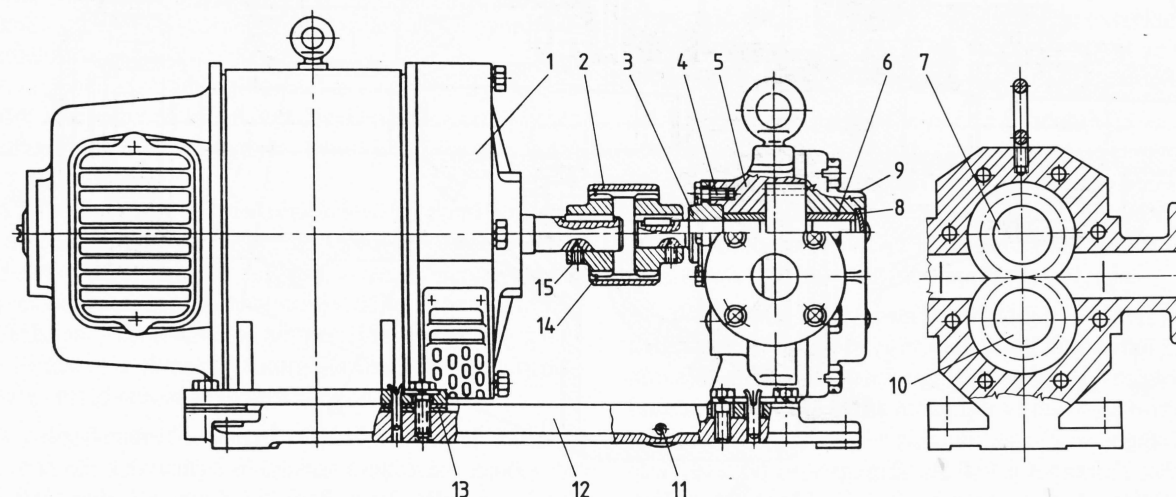
A kenőolajat rugós fedéllel szerelt nyíláson lehet betölteni. A nyílás a motor J6 hengeréhez közel a karter oldalában helyezkedik el.

Az olajteknőben a kenőolajszint a *19 nívópálcával* (4. ábra) ellenőrizhető, mely a kenőolajteknő oldalához a J3 és J4 hengerek közötti részhez hegesztett csőcsonkban van elhelyezve.

A kenőolajat az olajteknő alján zárócsavarral ellátott csőcsonkon keresztül lehet leereszteni. Mindkét oldalon egy-egy kivezető csőcsonk található a kartergáz elszívására, valamint a kartergáz elszívó berendezés olajleválasztójából (szeparátorából) visszafolyó olaj karterba vezetésére.

5.4.2. Kenőolajszivattyú

A dízelmotor elülső részén található a forgattyústengely által hajtott *1 kenőolajszivattyú* (44. ábra), mely a kenőolajat az olajteknőből a hőkicserélőhöz és a központi kenésű



48. ábra. **Előkenősziv attyú**
1 villamosmotor, 2 fogazott tengelykapcsoló, 3 tömszelence, 4 csavar, 5 szivattyúház, 6 siklócsapágy, 7 hajtó fogaskerék, 8 csapágy zárófedél, 9 szivattyú fedél, 10 hajtott fogaskerék, 11 leeresztő csavar, 12 alaplap, 13 alátét lemez, 14 biztosítógyűrű, 15 hernyócsavar

helyekre juttatja el. A hajtott fogaskerékkel közös tengelyre szerelt szivattyú-fogaskerék összekapcsolódva szintén siklócsapágyazott és szabadon forgó párjával (47. ábra) megfelelő olajmennyiséget szív fel az olajteknőből. A felszívott olaj egy része a bronzcsapágyak kenésére jut. A kenésben résztvett olaj a tengely bordái között jut vissza az olajteknőbe.

5.4.3. Előkenőszivattyú

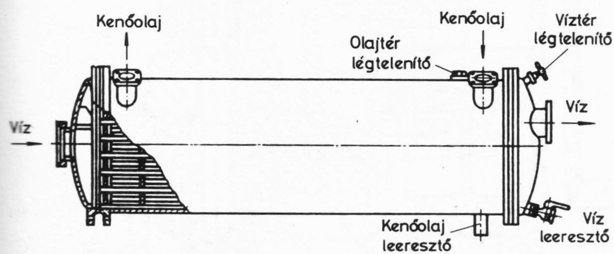
A dízelmotor indítása előtt a dízelmotor megfelelő helyeire az előkenőszivattyú (48. ábra) juttat kenőolajat.

Az előkenőszivattyú villamosmotorral hajtott *fogaskerékszivattyú*, mely a hátsó elosztóhajtás mellett, a dízelmozdony jobb oldalán található. A villamosmotort a fogaskerékszivattyúval *Camelor* típusú *tengelykapcsoló* köti össze.

Az előkenőszivattyú ház két csőkarimájához csatlakoznak a kenőolajvezeték szívó és nyomócsövei. A szivattyúból a tömítésen át kiszivárgó kenőolajat a *12 alaplap*, mint gyűjtőtálca gyűjti össze. Az itt összegyűlt olaj az alaplap oldalában lévő *11 furaton* át távolítható el.

5.4.4. Hőkicserélő

A felmelegedett kenőolajat a mozdony gépterének jobb oldalán, a járdalapok szintje alatt elhelyezkedő *3 hőkicserélő* (44. ábra) hűti. Felépítését a 49. ábra mutatja be.



49. ábra. **Hőkicserélő**

A hőkicserélőt henger alakú váz és két végén csavarokkal rögzített két fedél alkotja.

A hengeres vázon hegesztett beömlő és kiömlő csőcsonkok találhatók a kenőolaj be-, illetve kivezetésére. Szelepekkel az olajrendszer légteleníthető, illetve az olaj leereszthető.

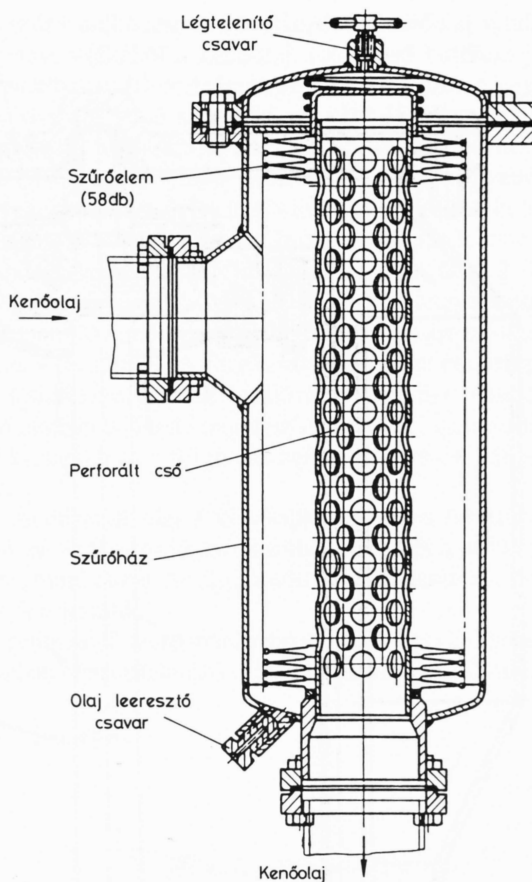
A két fedél mindegyikéhez víz csatlakozó csőcsonk van hegesztve. Az egyik fedélen helyezkedik el a vízrendszer légtelenítő és leeresztő váltója.

A hőkicserélő belső felépítése lehetővé teszi, hogy az áramló, felmelegedett kenőolaj a belső csatornarendszer nagy felületű falán átadja hőjét a csöveket körülvevő és ellenkező irányban áramló hűtővíznek.

5.4.5. Kenőolaj durvaszűrő

A *4 kenőolaj durvaszűrő* (44. ábra) a hőcserélőn átjutott kenőolaj nagyobb méretű szennyeződéseit visszatartja.

A kenőolaj durvaszűrő felépítése az 50. ábrán található. A durvaszűrő váza hegesztett ház, melyhez felül 6 db csavarral rögzített fedél illeszkedik. Oldalsó falába hegesztett csőcsonk peremes csatlakozóval illeszkedik a beömlő olajvezetékhez.



50. ábra. **Kenőolaj durvaszűrő**

A házban sűrűn lyuggatott perforált fémcső helyezkedik el függőlegesen, melynek külső hengeres felületén helyezik el az 58 db *szűrőelemet.* A szűrőelemek bordázott kialakítású vázához kétrétegű szita van rögzítve. Ezek közül a belső a vázszerkezet, a külső pedig a szűrést végzi. A szűrőelemeket belső és külső karimák zárják le. A szitaszűrő sejtes szerkezetű, átáramlási keresztmetszete $0{,}14\ m^2$.

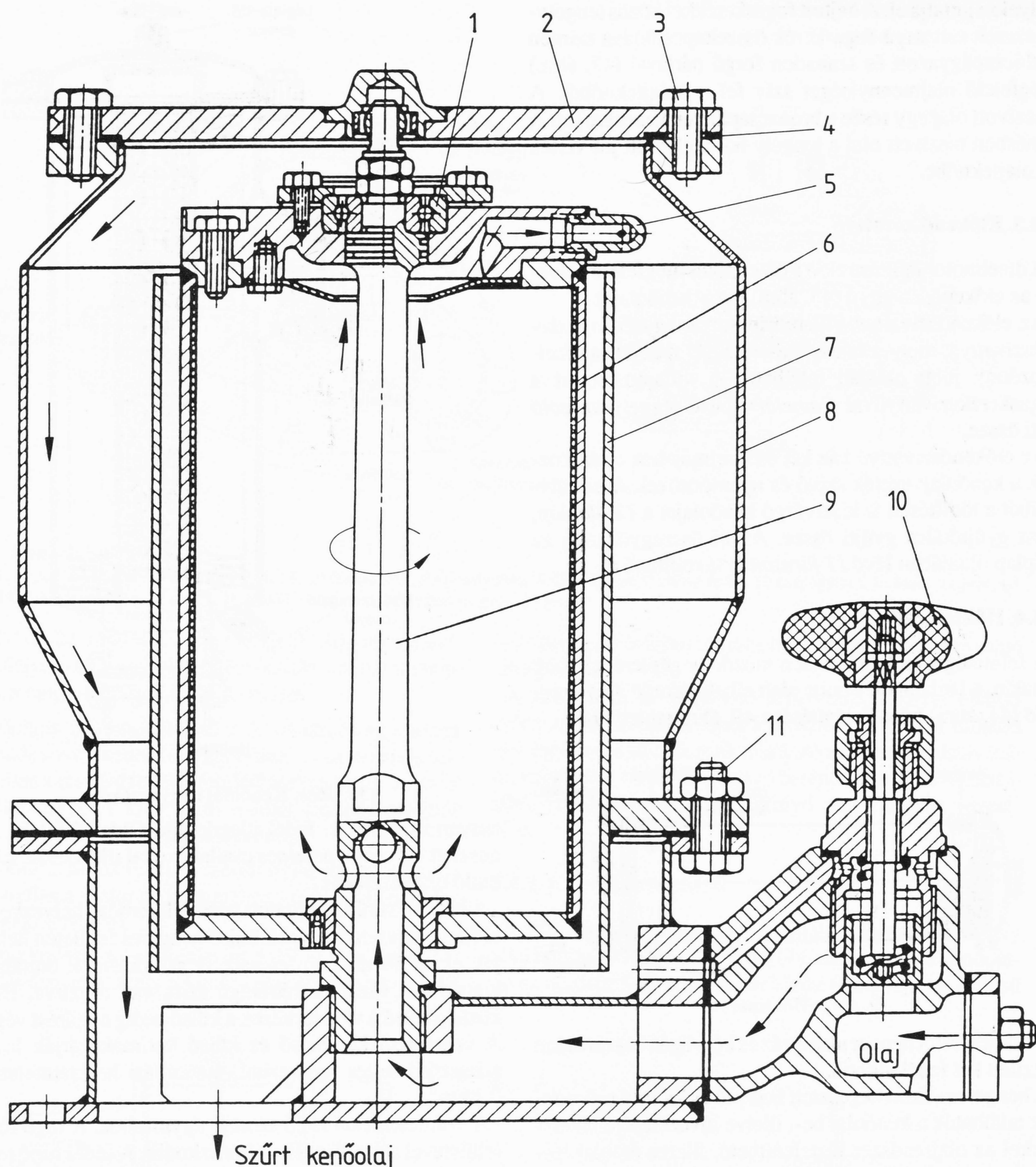
A szűrőelemeket rugó szorítja egymáshoz. A rugó felső felületével a szűrőfedélre támaszkodik. A fedél rugó nyomóereje alatt történő ráhelyezésének megkönnyítésére a leszorító csavarok közül 2 db meghosszabbított kivitelben készült.

A beömlőnyíláson a szűrőházba jutó kenőolaj a szűrőelemek szitaszövetén halad át. Itt a szennyeződés fennakad és a függőleges cső perforált nyílásain már csak tiszta kenőolaj jut át továbbhaladva a ház kiömlőnyílása felé.

A fedél tengelyében lévő *1 tűszeleppel* a szűrő légteleníthető, a ház alján lévő *4 szelepen* keresztül pedig az olaj leereszthető.

5.4.6. Centrifugál olajszűrő

A dízelmotor kenőolaj rendszerének mellékkörében elhelyezett *24 centrifugál kenőolajszűrő* (44. ábra) szintén



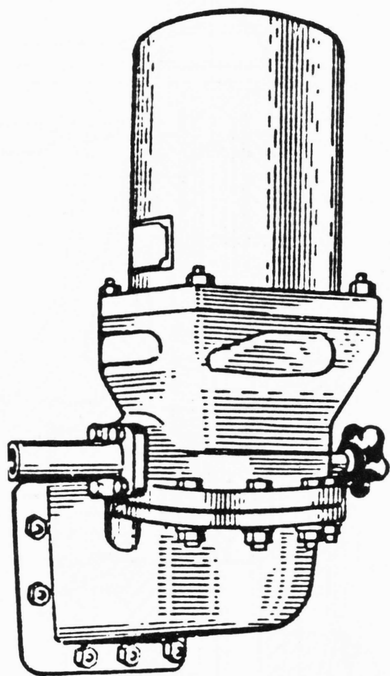
51. ábra. **A centrifugál olajszűrő keresztmetszete**
1 csapágy, 2 fedél, 3 összefogó csavar, 4 tömítés, 5 fúvóka, 6 forgórész test, 7 fémcső, 8 szűrőház, 9 tengely, 10 nyomásszabályozó és kiktató szelep, 11 csavar

durva szűrő. A centrifugál szűrő felépítését az 51. ábra szemlélteti.

A szűrő függőleges szimmetriatengelyében – mindkét végén menetes – álló *9 tengely* helyezkedik el, melyen csapágyazott *6 forgórész test* fordul el. A forgórész görgősen csapágyazott felső fedélhez van csavarozva, alul a forgórészt hegesztett kivitelű, perselyezett alsó fedél zárja le. A forgórész felső fedelén található 2 db *5 fúvóka,* melyek a fedél testében lévő furatokon át a forgórész belső teréhez kapcsolódnak. A felső fedelet alulról csavarozott védősapka borítja. Az álló tengely alsó negyede üreges. Ezt az üreg falában kialakított furatok kötik össze a forgórész test belső terével.

A forgórész a körülötte elhelyezkedő *7 fémcsőben* forog. A fémcsövet konzolos csatlakozóelem hegesztett kötéssel rögzíti a *8 szűrőházhoz.* A házat felül *3 csavarkötéssel* a *2 fedél* zárja le.

A fedél középpontjában lévő furat megakadályozza a forgórész tengely szabad felső végének túlzott mértékű belengését. A házat *11 csavarok* rögzítik a szűrő tartóhoz. A szűrő tartóhoz alul csatlakozik a motor forgattyúszekrényére szerelt alsó öntöttvas tartóelem.



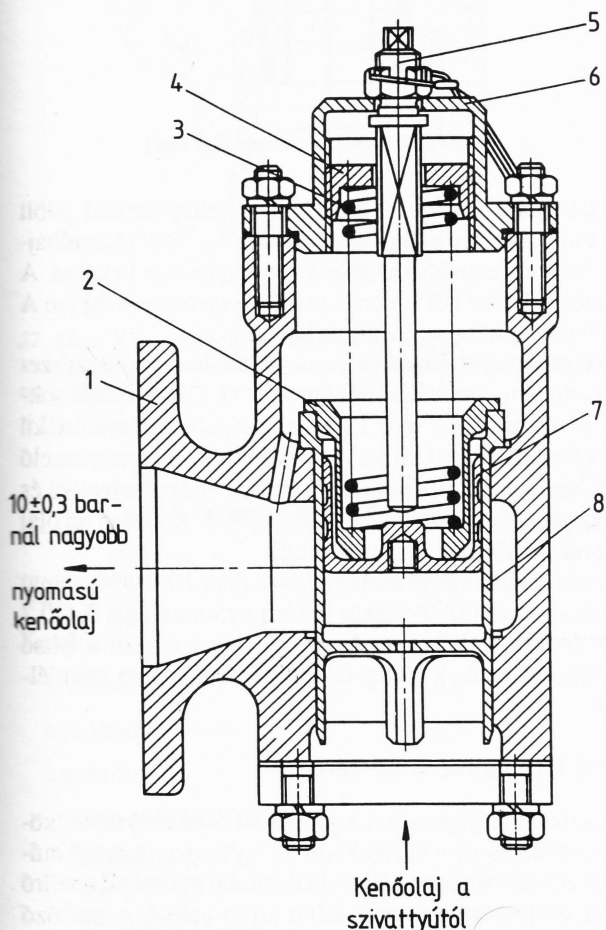
52. ábra. **Centrifugál olajszűrő**

A szűrő működése a következő. A kenőolaj rendszer nyomóvezetékéből a kenőolaj a középső tartóhoz jut a hozzáerősített *10 elzárószelepen* át. Ez a szelep egyben nyomásszabályozó szelep is, mivel 0,25 MPa (2,5 bar) olajnyomás alatt zár, kikapcsolja a szűrőt. A nyitott *10 szelepen* átáramló olaj a *9 álló tengely* alsó negyedében lévő üreges részen át a tengely falában lévő furatokon át a *6 forgórész* belső terébe jut. Innen a nyomás felemeli az olajat és a forgórész felső fedél furatain át a 2 db *5 fúvókához* nyomja. A fúvóka szűk furatán nagy sebességgel kiáramló kenőolaj visszaható (reakció) ereje forgásba hozza a forgórészt. A forgás következtében centrifugális erő keletkezik, aminek hatására a forgórész belsejében lévő olajban található nagyobb részecskék, szennyeződések kicsapódnak a forgórész belső falára és ott leülepednek.

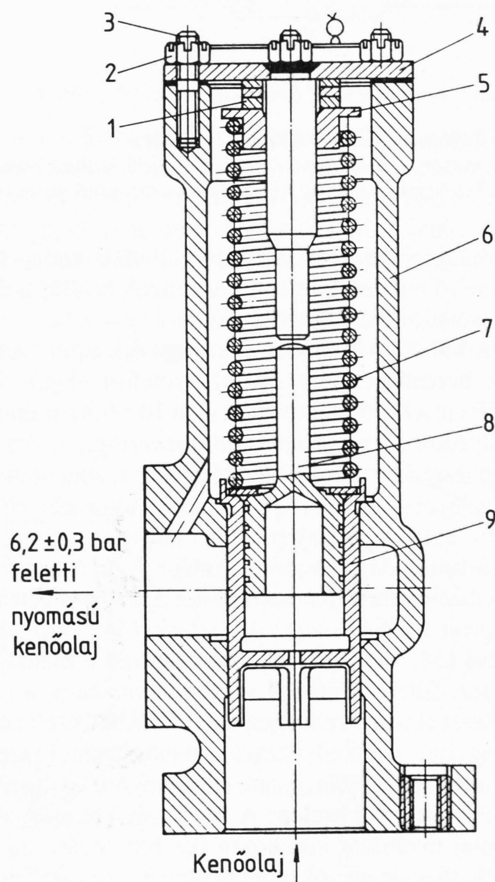
A megtisztult olaj a védősapka központi furatán és a fúvókákon át a forgórészt körülvelvő cső és a ház közötti térbe, majd onnan az alsó öntöttvas tartó terén át az olajteknőbe áramlik.

A centrifugál szűrő más kialakítású, lényegi különbséget azonban nem tartalmazó változatát az 52. ábra szemlélteti.

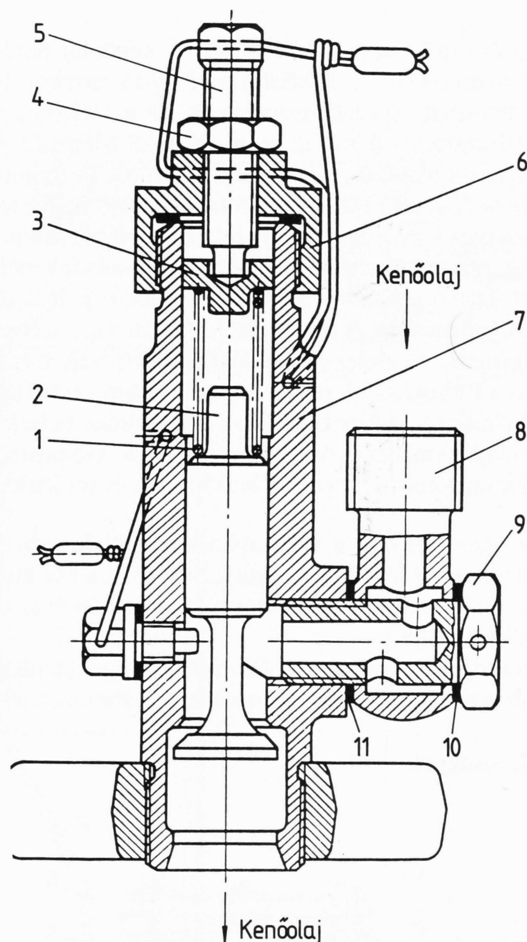
5.4.7. Szelepek



53. ábra. **Nyomáshatároló (biztonsági) szelep (10 ± 0,3 bar)**
1 szelepház, 2 persely, 3 rugó, 4 rugótám, 5 beállító csavar, 6 fedél, 7 dugattyú, 8 szelence



54. ábra. **Nyomáshatároló (áteresztő) szelep (6,2 ± 0,3 bar)**
1 alátét, 2 koronás anya, 3 ászokcsavar, 4 fedél, 5 rugótám, 6 szelepház, 7 rugó, 8 szeleptest, 9 persely



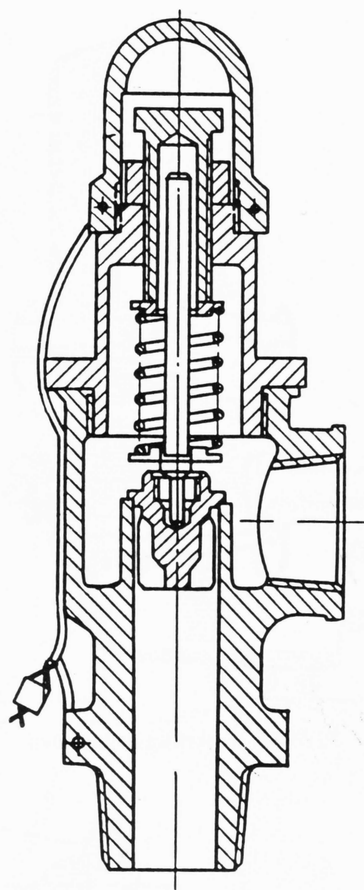
55. ábra. **Nyomáscsökkentő szelep (0,7 bar)**
1 rugó, 2 dugattyú, 3 rugótám, 4 rögzítő anya, 5 beállító csavar, 6 záróanya, 7 szelepház, 8 csőcsatlakozás, 9 áteresztő rögzítőcsavar, 10, 11 alátét

A kenőolaj rendszerben található különféle szelepek és nyomásmérő műszerek felépítését és azok beállítási értékeit a következőkben tekintjük át.

Nyomáshatároló (biztonsági) szelep: A központi kenőolaj kör berendezéseinek túlzott nyomású olajtól való megvédésére a kenőolajszivattyú után 10 ± 0,3 bar értékre beszabályozott *2 nyomáshatároló (biztonsági) szelep* került beépítésre (44. ábra). Felépítését az 53. ábra szemlélteti. A szelepet csavarok rögzítik a dízelmotor jobb elülső oldalához, alul a kenőolajszivattyú mellett.

Nyomáshatároló (áteresztő) szelep: A dízelmotor kenőolaj a dízelmotorba jutás előtt a 6,2 ± 0,3 bar nyomásra szabályozott *5 nyomáshatároló szelepet* (44. ábra) érinti. Felépítése (54. ábra) és működése hasonló a biztonsági szelepéhez. Eltérésként kell megemlíteni, hogy a rugó előfeszítését ebben a szelepben a fedél alá helyezett alátétek vastagságával szabályozzák. A nyomáshatároló szelep a dízelmotor bal oldalán, annak elülső részén található.

Nyomáscsökkentő szelep: A Roots-fúvó csapágyához vezető olaj nyomását korlátozza 0,7 bar értékre az 55. ábrán látható nyomáscsökkentő szelep. A *14 nyomáscsökkentő szelep* (44. ábra) a Roots-fúvó oldalán helyezkedik el, hajlékony csövekkel kapcsolódik a dízelmotor olajköréhez, illetve a kenési helyekhez.



56. ábra. **Biztonsági szelep (0,9 bar)**

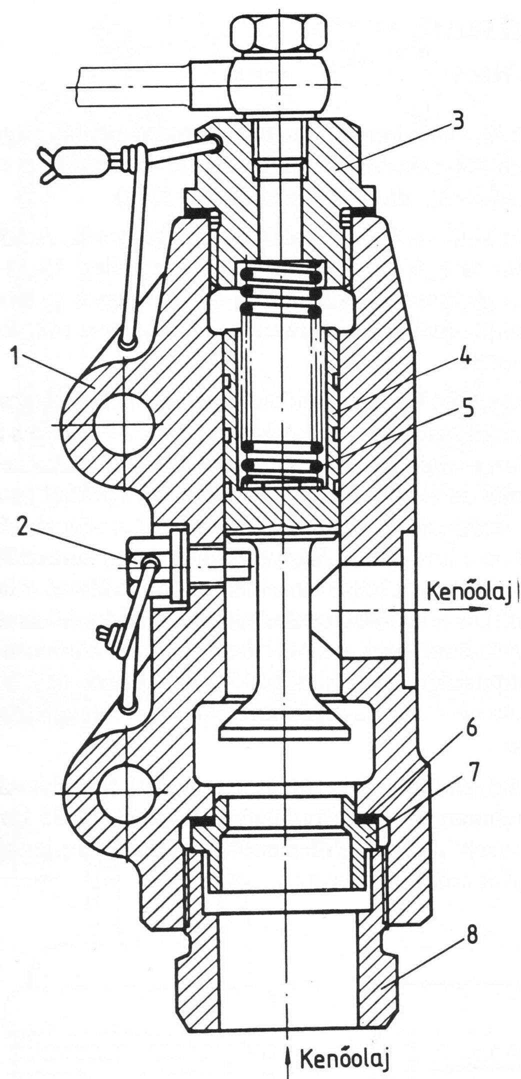
Biztonsági szelep: a 44. ábrán *8* tételszámmal jelölt biztonsági szelep a főnyomóvezetéktől a hátsó elosztóhajtás és a hőfokszabályozóhoz vezető ágba van bekötve. A kenési helyekre 0,9 bar értékre csökkentett kenőolaj jut. A szelep felépítése az 56. ábrán látható.

Nyomáscsökkentő szelep: az 57. ábrán bemutatott szelep a dízelmotor oldalán helyezkedik el. Ez a nyomáscsökkentő szelep a 6,2 ± 0,3 bar legnagyobb nyomásértékű belső olajkört köti össze a turbófeltöltő, a szelepemelő mechanizmus, a hengerfejek, a befecskendezőszivattyú és hajtásának kenését ellátó csővezetékkel. A szelep az olaj nyomását 2 bar értékre csökkenti.

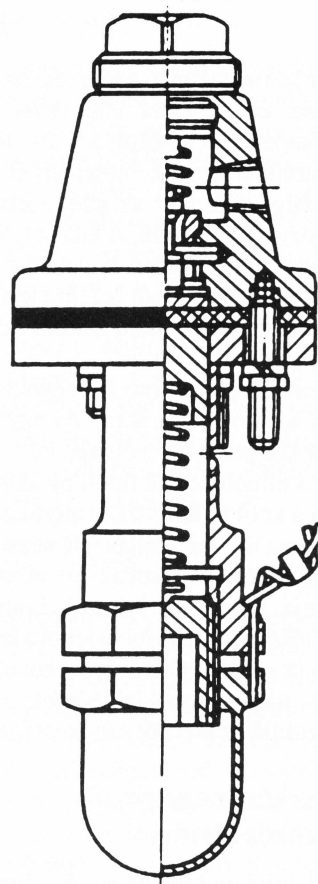
Nyomáscsökkentő szelep: A 44. ábra *10* tételszámmal jelölt szelepe a kenőolajkör 0,9 bar nyomású ágát 0,4–0,7 bar értékre szabályozza és ezt az olajat engedi a hátsó elosztóhajtásba. A szelep felépítését az 58. ábra szemlélteti.

5.4.8. Nyomásmérő műszerek

A mozdony gépterében a jobboldali szekrényfalon, közös tartóállványon helyezkedik el 6 db nyomásmérő műszer. A felső sorban található a kenőolaj nyomását a szűrő előtt, a tüzelőanyag nyomását a szűrő után és a szellőző hajtás hidraulika rendszerének nyomását mérő műszer. A középső sorban helyezkedik el a kenőolaj szűrő utáni, valamint a kenőolaj hátsó elosztó hajtásában lévő nyomá-



57. ábra. **Nyomáscsökkentő szelep (2 bar)**
1 szelepház, 2 mozgáshatároló csavar, 3 záróanya, 4 dugattyú, 5 nyomórugó, 6 tömítő gyűrű, 7 peremes gyűrű, 8 csatlakozó anya


58. ábra. **Nyomáscsökkentő szelep (0,4 – 0,7 bar)**

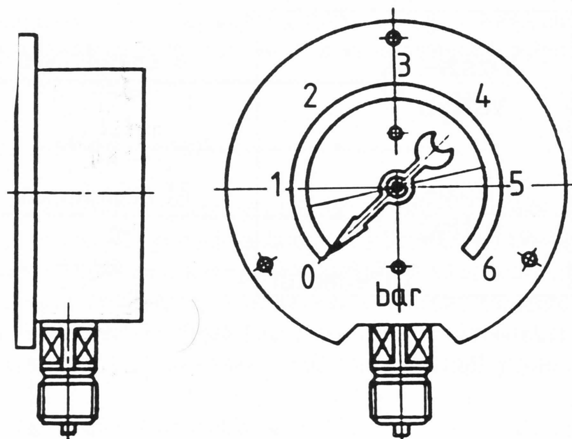
sát mérő műszer. A táblán legalul található a tüzelőanyag szűrő előtti nyomását mérő nyomásmérő műszer. A nyomásmérőkhöz az olaj a mérési helyekről vékony fémcsöveken jut el. A nyomásmérő műszerek felépítését az 59. ábra szemlélteti. A nyomás előírt értékeit a 4. táblázat tartalmazza.

A vezetőállások villamos nyomásmérőivel az V. fejezet foglalkozik részletesen.

4. táblázat

A gázolaj és a kenőolaj nyomásértékei

Megnevezés	Nyomásérték, bar
Gázolaj	1,5 - 2,5
Kenőolaj	
az elosztóházban	0,4 - 0,7
a szellőző hajtásnál	0,7 - 1,2
a motorban	
- beinduláskor (RDM3)	0,3
- terhelés nélküli járatás kor (RDM1)	1,2 ± 0,2
- terheléskor (RDM2)	2,2



59. ábra. **Nyomásmérő műszer**

* * *

6. Hűtési rendszer

A hűtővíz feladata a dízelmotor fém részeinek és a kenőolajnak a hűtése. Erre a célra *sótalanított* és *inhibitált* hűtővizet - szabatosabban hűtőfolyadékot - használnak. A vízben lévő sótartalom lecsökkentésének célja a vízkőképződés megakadályozása, míg az inhibitorként adalékolt anyagok a korróziót csökkentik. A hűtőfolyadék feladatát úgy látja el, hogy megfelelően kialakított csatornákon, csővezetékeken áramolva a hőt a felmelegedett alkatrészektől a hűtőkhöz szállítja, majd lehűlés után visszajut a hűtendő alkatrészekhez.

Az M62 sorozatú dízelmozdony *két* egymástól független *hűtővízkörrel* rendelkezik (60. ábra). Az egyik kör a dízelmotort, a másik kör pedig a kenőolajat hűti.

A dízelmotor a turbófeltöltők felőli oldalán fogaskerék-áttétellel hajtja a két kör két vízszivattyúját. Az első kör vízszivattyúja - az első vezetőállás felé nézve - a baloldali hűtőből érkező hűtőfolyadékot a dízelmotor hűtővízcsatornájába nyomja, a második kör vízszivattyúja pedig a jobboldali hűtőtől érkező hűtőfolyadékot a kenőolaj-hűtőbe szállítja. A felmelegedett hűtővíz ezt követően visszajut a mozdony bal-, illetve jobboldali hűtőelem blokkjaihoz, amelyeken a ventillátor levegőt szív keresztül.

6.1. A két vízkör megegyező, illetve közös elemei

A két vízkör hűtőelem blokkjának és vízszivattyújának szerkezeti kialakítása megegyezik, kiegyenlítőrtartályuk pedig közös.

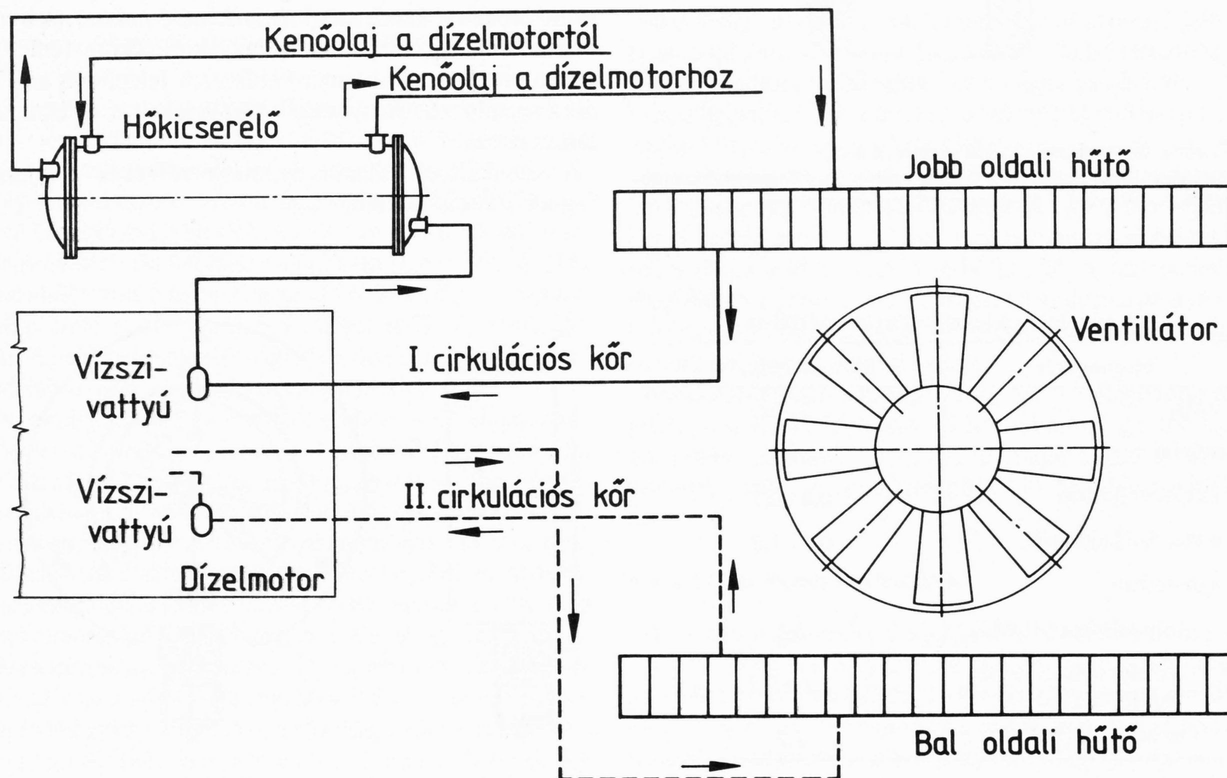
6.1.1. Hűtő

A hűtők a mozdony gépterének két hátsó oldalán, függőlegesen helyezkednek el. A köztük lévő tereket nevezik hűtőkamrának, illetve hűtőtérnek (61. ábra).

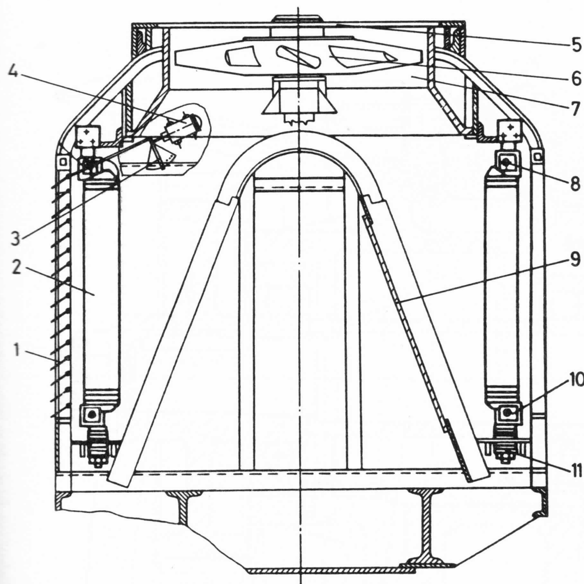
A két hűtő szerkezeti kialakítása megegyezik. A hűtők *10 alsó* és *8 felső vízkamrái* közé eredetileg 15-15 db szovjet gyártmányú, jelenleg 21-21 db magyar gyártmányú hűtőbordás kivitelű vízcsöves *2 hűtőelem* (62. ábra) van szerelve.

A vizet hűtő levegő a hűtőtér *1 zsalukkal* ellátott rácsain keresztül áramlik át. A zsalukat egy *3 karos áttételen* át a *4 léghenger* mozgatja. A zsalumozgatás a hőfokérzékelők által működtetett elektropneumatikus szelepekkel önműködő vezérlésű, de szükség esetén kézzel is végezhető. A zsalukon a levegőt a *6 hűtőventillátor* szívja keresztül. A hűtőventillátort a hátsó elosztóhajtáson át változó töltésű hidraulikus tengelykapcsoló hajtja változó fordulatszámmal. A hidraulikus kapcsoló lehetővé teszi a hűtőventillátor fordulatszámának önműködő szabályozását úgy, hogy a dízelmotor víz- és olajhőmérséklete a legmegfelelőbb legyen.

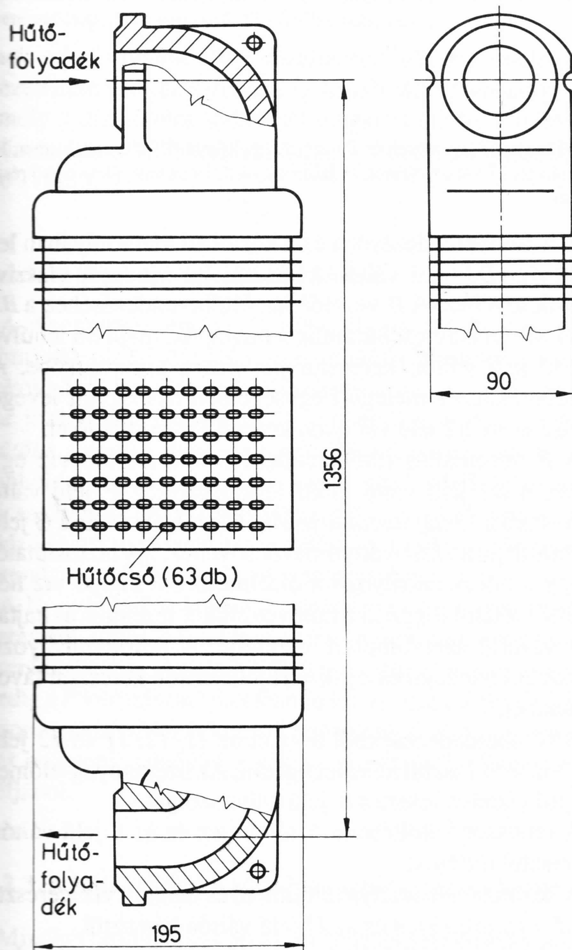
A hűtőventillátor 8 lapátú és legnagyobb fordulatszáma - a dízelmotor névleges fordulatszáma melett - 1395 1/min. A hűtőventillátor terelőlemezekkel ellátott tere javítja a levegő áramlási viszonyait.



60. ábra. **A hűtővíz rendszer vázlata**



61. ábra. **A mozdony hűtőterének felépítése**
1 oldalzsalu, 2 hűtőelem, 3 zsalumozgató kar, 4 zsalumozgató léghenger, 5 hűtőventillátor feletti védőrács, 6 hűtőventillátor, 7 légtorok, 8 felső vízgyűjtőkamra, 9 hűtőegység borítólemez, 10 alsó vízgyűjtőkamra, 11 rugalmas felfogás



62. ábra. **Hűtőelem**

6.1.2. Centrifugál vízszivattyú

A két cirkulációs kör centrifugál vízszivattyúit (63. ábra) a forgattyústengely lengéscsillapító felőli végéről a *12 fogaskerekek* hajtják. A szivattyú *2 tengelye* golyóscsapágyazású (13). A csapágyak kenése szóróolajozással az *A* nyíláson keresztül történik. A kenőolaj víztérbe jutását a *16 szórótárcsa*, a *17 vállas karima* és a *18 labirintgyűrű* akadályozza meg. A *7 szivattyúház* elülső oldalának pereméhez erősítik hozzá az *5 vízbevezető csőperemet*, a nyomócső pedig a szivattyúház alsó részén lévő - rá merőleges felületű - csővéghez csatlakozik. A szivattyúból a tengely irányába a víz bejutását a *8 rugóval a 9 zárótárcsához* szorított homlok tömítőelemek akadályozzák meg.

A vízszivattyúház légteleníthető az *5*, vízteleníthető a *20 dugócsavarral*. A tömítéseken átszivárgott víz és olaj a szivattyú alsó, *B* jelű nyílásán távozik.

6.1.3. Kiegyenlítő víztartály

A két cirkulációs körnek közös a kiegyenlítő tartálya. Ennek felépítését a 64. ábra szemlélteti. A hűtő felett elhelyezett tartály térfogata 200 liter, amely a két cirkulációs körnek megfelelően a *10 válaszfallal* két részre van osztva. A dízelmotor hűtővízrendszeréhez csatlakozó rész térfogata 140 liter, a kenőolajhűtő vízrendszeréhez csatlakozó rész térfogata pedig 60 liter. A válaszfalon a tartály aljánál nyílás van a két tartályrészben lévő vízszint kiegyenlítődése céljából. A víztartály alsó részén két *7, 16 csatlakozás* található, amelyekhez a dízelmotor hűtőrendszerének és a kenőolaj hűtővíz- rendszerének csövei csatlakoznak.

A víztartály felső részén, oldalt két *8, 17 csatlakozás* van, amelyhez a gőzelvezető csövek csatlakoznak. A tartály felső részébe van hegesztve a *2 feltöltőnyílás* és a légzőnyílás. A tartály *6 túlfolyócsövéből* feltöltéskor víz folyik ki, ha a tartály megtelt.

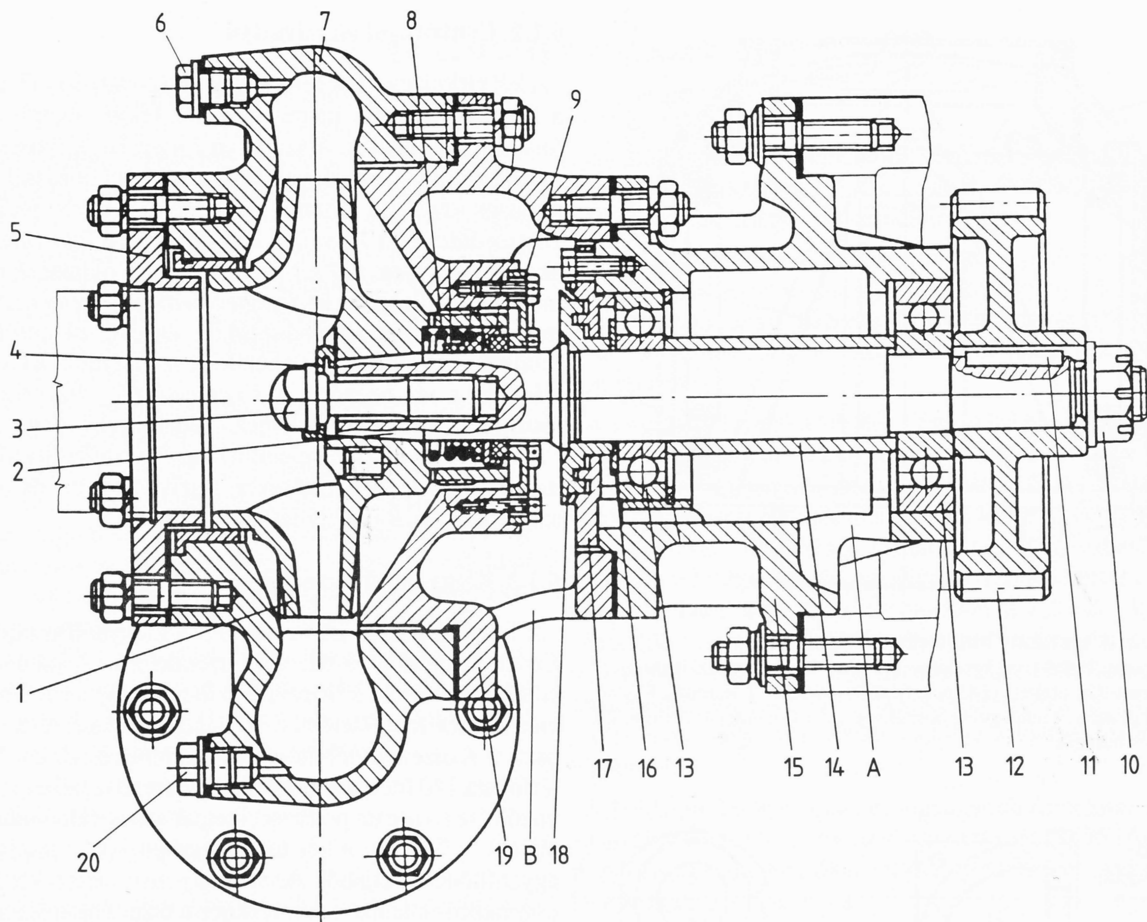
A vízszint a *15 vízszintmutató üveggel* ellenőrizhető. A vízszintmutató alsó csövéhez csatlakozik a *14 elzáróváltó* és a *13 leeresztőcsap*. Ellenőrzés céljából az elzáróváltót zárni kell és a csapot ki kell nyitni. Ezután a csapot ismét zárni és a váltót nyitni kell, miáltal a vízszintmutató-üveg megtelik vízzel. Így kell ellenőrizni, hogy a kiegyenlítő tartályban mennyi víz van és a vízállásmutató helyesen működik-e.

6.2. Hűtővízkörök

A két vízkörről a könnyebb áttekinthetőség céljából egy-egy külön magyarázó vázlatot készítettünk. A különböző üzemviszonyoknak megfelelő szelepállásokat pedig az 5. táblázat tartalmazza. A két ábra és a táblázat berendezéseinek és szelepeinek jelölése azonos. Hasonló rendeltetésű szelepeket számindexszel ellátott azonos betűk jelölik.

6.2.1. A dízelmotor hűtése

Az *1 dízelmotort* - mint már említettük - az *I. cirkulációs kör* (65. ábra) hűti. Ennek a körnek a meleg vizét használ-



63. ábra. **Centrifugál vízszivattyú**
1 járókerék, 2 tengely, 3 rögzítőcsavar, 4 alátét, 5 beömlőcsőperem, 6 légtelenítő csavar, 7 szivattyúház, 8 rugó, 9 rögzítőgyűrű, 10 koronás anya, 11 ék, 12 hajtó fogaskerék, 13 csapágy, 14 távtartó persely, 15 csapágyház, 16 szórótárcsa, 17 vállas karima, 18 labirintgyűrű, 19 szivattyúház hátsó rész, 20 víz leeresztő csavar, A-olajozó nyílás, B-átszivárgó víz- és olaj elvezető nyílás

ják fel a *12 kézmosó-tartály* vizének melegítésére, valamint - hideg időben - a mozdony vezetőállásainak fűtésére (7) és a gázolaj előmelegítésére (4).

A dízelmotor - az első vezetőállás felé nézve - baloldali *2 vízszivattyúja* a *8 hűtőkamrában* lehűtött vizet a dízelmotor két vízgyűjtőcsövébe nyomja. Innen a víz a hengerperselyek, hengerfejek, a turbófeltöltő és a dízelmotor egyéb hűtendő alkatrészeihez kerül. A felmelegedett víz a két gyűjtőcsőbe, majd innen a baloldali *8 hűtőbe* áramlik, ahol az átszívott levegőnek a hőtartalom nagy részét átadja. A hűtőelemekből a lehűtött víz újra a dízelmotor vízszivattyújához kerül.

A rendszerből elfolyó víz pótlása a - hőfok ingadozás következtében létrejövő - víztérfogat-változások felvétele, a lég- és gőzzsák kiküszöbölése a *9 kiegyenlítő-tartály* feladata.

Az I. cirkulációs kör forró vizének egy része hideg időjárásban az *A* jelű váltón át a *3 gázolaj előmelegítőbe*, majd innen a vízszivattyú szívócsövébe kerül.

A jobboldali vízgyűjtőcsőből a dízelmotor melegvizének egy része a *B1* jelű váltón keresztül az *A* vezetőállás *7 fűtőberendezéséhez* és a *C* jelű váltón keresztül pedig a 12 *kézmosó-víztartályban* lévő fűtőcsőbe áramlik. A fűtőberendezés lamelláin keresztül villamosmotorral hajtott ventillátor nyomja a felmelegedett levegőt a vezetőállás terébe. A fűtőberendezésben és a kézmosó víztartályában lehűlt víz a *D1* jelű váltón keresztül jut vissza a vízszivattyú szívócsövéhez. A *B* vezetőállás fűtőberendezéséhez a *B2* jelű váltón keresztül áramlik a melegvíz, majd ott lehűlve a *D2* jelű váltón keresztül jut vissza a szívócsőbe. A fűtőberendezés melegítő egységeiben összegyűlt levegő az *E1* és az *E2* jelű váltókon keresztül távolítható el.

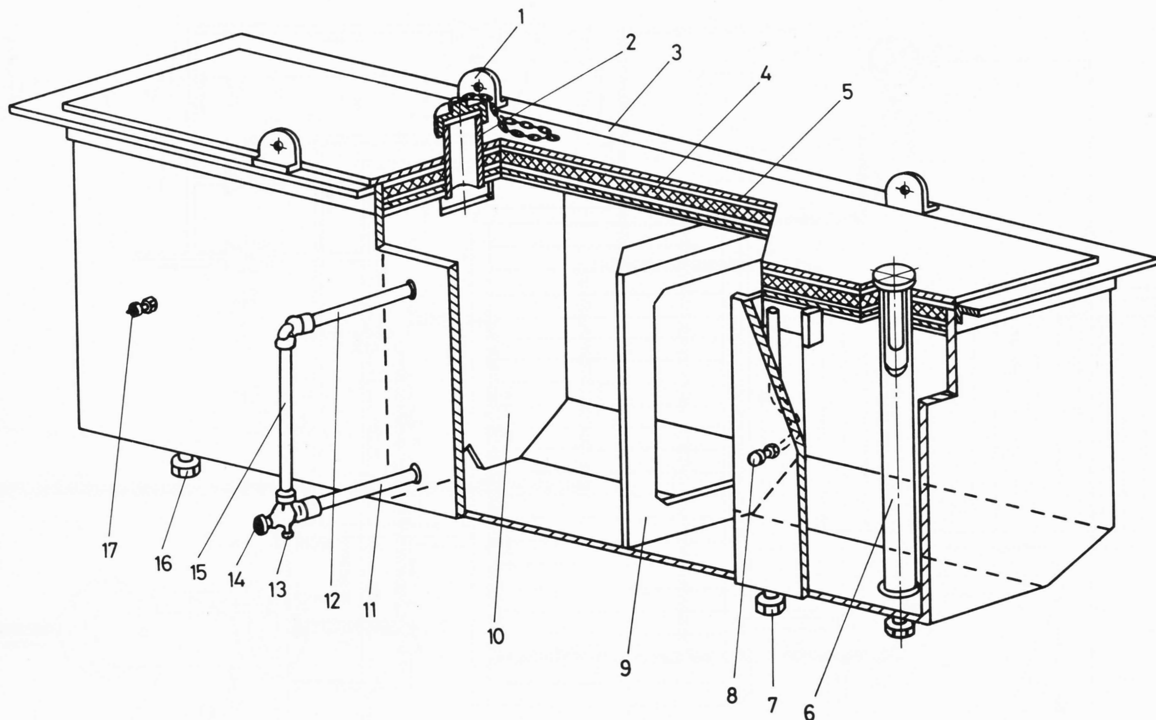
A *B* vezetőállás fűtőberendezése felé áramló víz egy része a *B2* jelű váltó előtti leágazástól az *F* jelű váltó keresztül a *13 hőfokszabályozóhoz* kerül, ahonnan a *G* jelű váltón át jut a vízszivattyú szívócsövéhez. Így biztosítható, hogy a hőfokszabályozó a dízelmotorból kilépő víz hőmérsékletétől függően a hűtőventillátor hidraulikus hajtását vezérlő szervomotort vezérelje. A hőfokszabályozó csövéből a levegő és a gőz a H jelű váltón keresztül távolítható el.

A fűtőberendezésekből a vizet az *I1*, *I2*, *J1* és *J2* jelű váltókon keresztül lehet leengedni. Az üzemanyag-előmelegítő víztelenítésére a *K* jelű váltó szolgál.

A rendszer feltöltése az *5 töltőfejen* és az *L* jelű váltón keresztül történik.

A kézmosó víztartálya feltölthető és onnan a víz leereszthető a *15 töltőfejen* és az *M* jelű váltón keresztül.

A dízelmotorból kilépő melegvízcsövön vannak elhelyezve a két vezetőállás *15 villamos-távhőmérő* műszere-



64. ábra. **Kiegyenlítő víztartály**

1 emelőfül a tartály be- illetve kiemelésére, 2 feltöltőcsonk zársapkával, 3 tartálykeret, 4 hőszigetelő réteg, 5 hegesztett fedőlap, 6 túlfolyócső, 7, 16 csatlakozócsonk a vízrendszerhez, 8, 17 légtelenítő-gőzelvezető csőcsatlakozás, 9 hullámtörő lemez, 10 válaszfal, 11, 12 nívócső-kivezetés, 13 leeresztőcsap, 14 elzáróváltó, 15 vízállásmutató üveg

inek adói. Ugyancsak a dízelmotort elhagyó melegvíz vezetékére van felszerelve a *11 kombinált hőrelé* adója is, amely a dízelmotor terhelését megszünteti, ha a hűtővíz hőmérséklete 90°C-t meghaladja. (A hőrelé beállítási értéke 91-95°C.)

6.2.2. A dízelmotor kenőolaj hűtése

A dízelmotor kenőolaját hűti a *II. cirkulációs kör* (66. ábra). Az olajhűtőkör *3 vízszivattyúja* a dízelmotor homlokoldalán - az *A* vezetőállás irányába nézve - a dízelmotor jobb oldalán található. A szivattyú a vizet a *2 olajhűtőbe* nyomja. Innen az olaj által felmelegített víz a jobboldali *6 hűtőelemekbe* kerül, ahol lehűl és ezután visszaáramlik a vízszivattyúhoz. A kiegyenlítő-tartály - az előző fejezetben ismertetett céllal - a *4 csőcsatlakozással* a rendszer szívóvezetékével van összekötve.

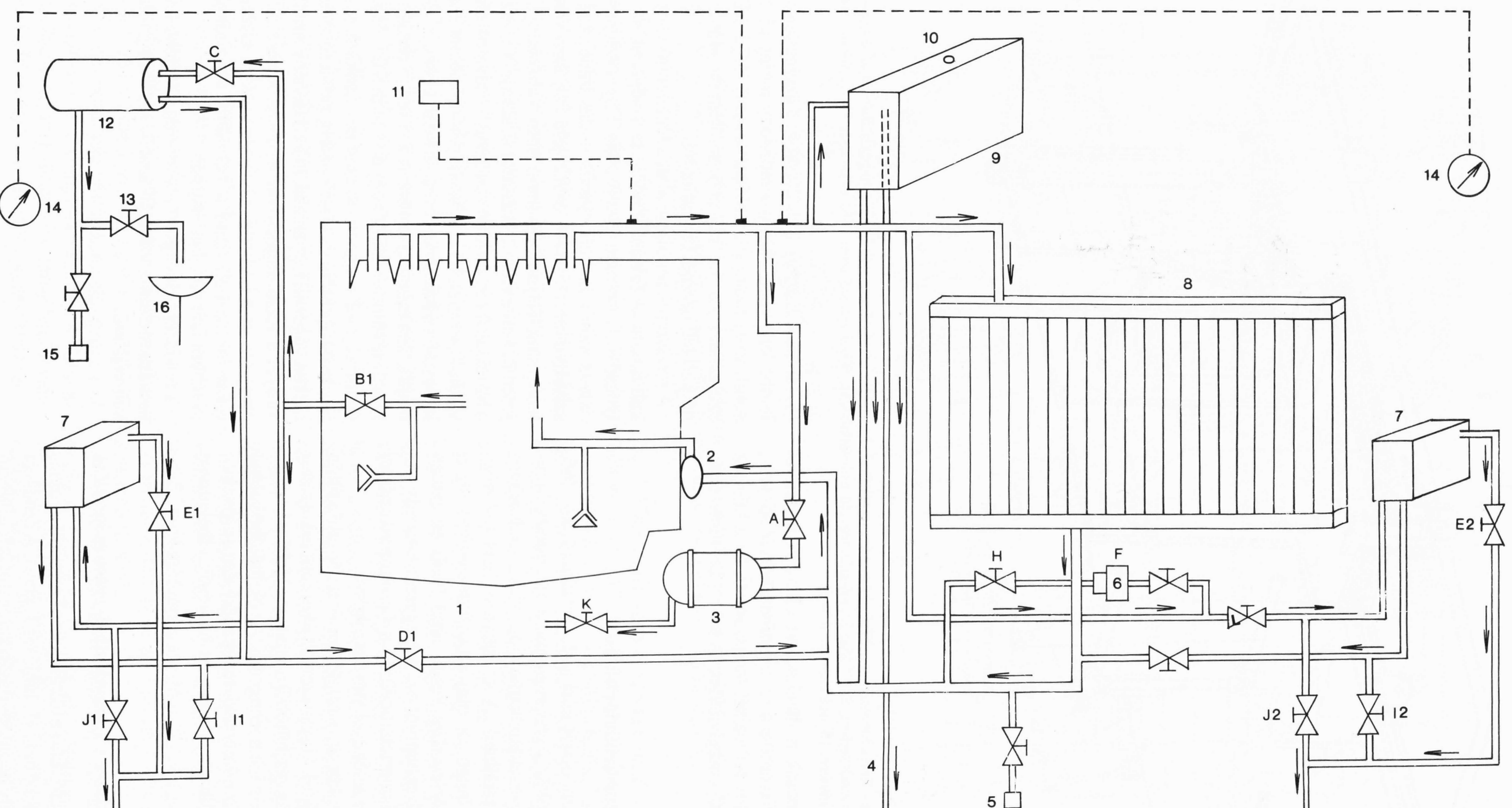
A II. cirkulációs kör az *5 töltőfejen* és az *N* jelű váltón keresztül tölthető fel. Ugyanezen az úton történik a rendszer kiürítése is. Az olajhűtőből a vizet az *O* jelű, a levegőt pedig a *P* jelű váltón lehet leengedni. Az olajhűtőbe belépő és onnan kilépő víz hőmérsékletének mérésére a csöveken két csőcsonk található a higanyos hőmérők elhelyezése céljából.

6.2.3. A hűtőrendszer váltóinak elhelyezése és kezelése

Mindkét cirkulációs kört a töltőfejeken keresztül nyomás alatt lehet vízzel feltölteni (5. táblázat 1. sora). A rendszer a kiegyenlítő tartály beöntőnyílásán keresztül is feltölthető (5. táblázat 2. sora). Feltöltéskor és üzemeltetéskor figyelembe kell venni, hogy a mozdony meleg (5. táblázat 3. sora), vagy hideg (5. táblázat 4. sora) időjárásban teljesít szolgálatot. Az 5. táblázat 5. sorában mosdóvíz melegítés nélküli téli üzemet tüntettük fel.

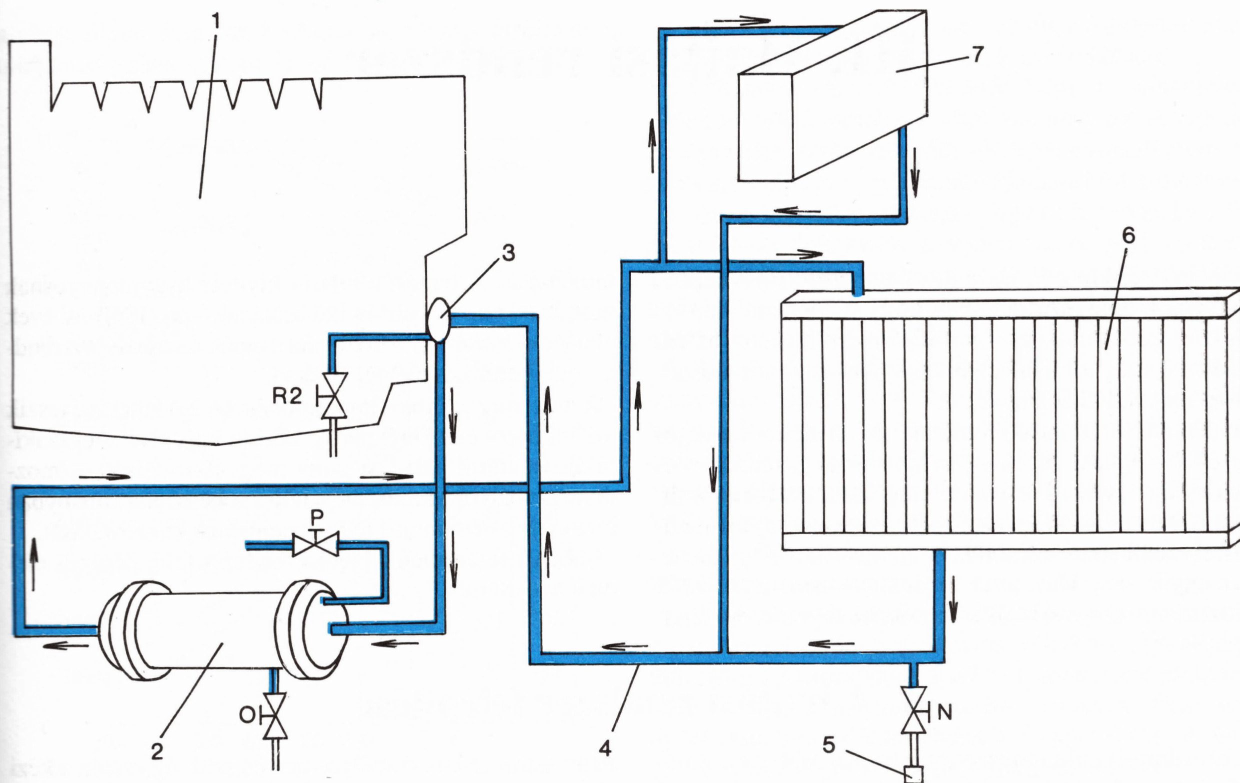
A rendszerek feltöltése alatt a légtelenítő váltókat nyitva kell tartani. A feltöltést addig kell végezni, amíg a túlfolyócsövön a víz nem jelenik meg. Teljes víztelenítésnél az összes váltót ki kell nyitni. A dízelmotorból a vizet a szivattyú előtt lévő *R1*, és *R2* jelű váltókon keresztül kell leengedni. Teljes fagytalanításhoz valamennyi váltót teljesen ki kell nyitni (5. táblázat 6. sora). A vízszivattyúkat a házuk alsó részén lévő víztelenítő-csavarok eltávolításával kell vízteleníteni. Alacsony hőmérséklet esetén a vízleeresztést a befagyás veszélye miatt gyorsan kell végezni, majd utána mindkét rendszert 2-3 bar nyomású levegővel ki kell fúvatni. A tömlőt egymás után a 65. és a 66. ábrán *f* betűvel jelölt megbontott csatlakozásokhoz és csővégekhez kell kapcsolni és 10-15 percig kell a fúvatást egy-egy helyen végezni. Ugyancsak ki kell fúvatni mindkét vízszivattyút a felső dugócsavar nyílásán keresztül. A víz leeresztése és a kifúvatás elvégzése után a kiszerelt csavarokat vissza kell tenni a helyükre, a váltókat azonban továbbra is nyitva kell hagyni.

A rendszer belevegősödése esetén a légtelenítést a motor járatása mellett a váltótáblázat 7. sorában jelöltek szerint kell végezni.



65. ábra. **Első cirkulációs hűtővízkör**

1 dízelmotor, 2 az I. vízkör szivattyúja, 3 üzemanyag-előmelegítő, 4 túlfolyócső, 5 töltőfej, 6 hűtőventillátor hőfokérzékelő, 7 vezetőállás fűtés, 8 baloldali hűtőblokk, 9 kiegyenlítő tartály, 10 feltöltőnyílás, 11 kombinált hőrelé, 12 kézmosóvíz-tartály, 13 kézmosócsap, 14 villamos hőmérő, 15 mosdótartály feltöltőcsonk, 16 kézmosótál



66. ábra. **Második cirkulációs hűtővízkör**

1 dízelmotor, 2 olajhűtő, 3 a II. vízkör szivattyúja, 4 túlfolyócső, 5 töltőfej, 6 jobboldali hűtőblokk, 7 kiegyenlítő-tartály, 8 feltöltőnyílás

5. táblázat

Üzemállapot \ Váltó	A	B1	B2	C	D1	D2	E1	E2	F	G	H	I1	I2	J1	J2	K	L	N	O	P
Töltés töltőfejen át	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○
Töltés tartályon át	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Nyári üzem	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Téli üzem	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Téli üzem kézmosó víz fűtés nélkül	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Fagytalanítás	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Légtelenítés	◐	●	●	◐	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● - Nyitva ○ - Zárva ◐ - Félállás

III. Hajtási rendszer

A belsőégésű motor, így a mozdony erőforrását képező dízelmotor, nem alkalmas arra, hogy közvetlenül hajtson egy közlekedési eszközt. A vasúti jármű, mint kötöttpályás szerkezet, még több követelményt támaszt, amit a dízelmotor nem tud kielégíteni.

A dízelmotoros vasúti vontatás történetének lényeges részét az foglalta le, hogy megbízható, gazdaságos és viszonylag egyszerű technikai megoldást találjanak a dízelmotor és a jármű kerékpárjait összekötő hajtási rendszerrel szemben támasztott követelmények kielégítésére.

Az egyik megoldás, amit az általunk ismertetett M62 sorozatú mozdonyon is alkalmaztak, az egyenáramú villamos hajtás. A hajtási rendszer kivitele hagyományosnak mondható, de a gyártás időszakának - az 1960-as évek elejének- technikai színvonalát csupán a szabályozó rendszer elektronikus elemei érték el.

A mozdony villamos kapcsolókészülékei lehetővé teszik a dízelmotor és a kerékpárok közötti kapcsolat megszakítását, valamint haladási irány megváltoztatását. A mozdony szabályozó rendszere a teljes sebességtartományban biztosítja a dízelmotor teljesítményének kihasználását.

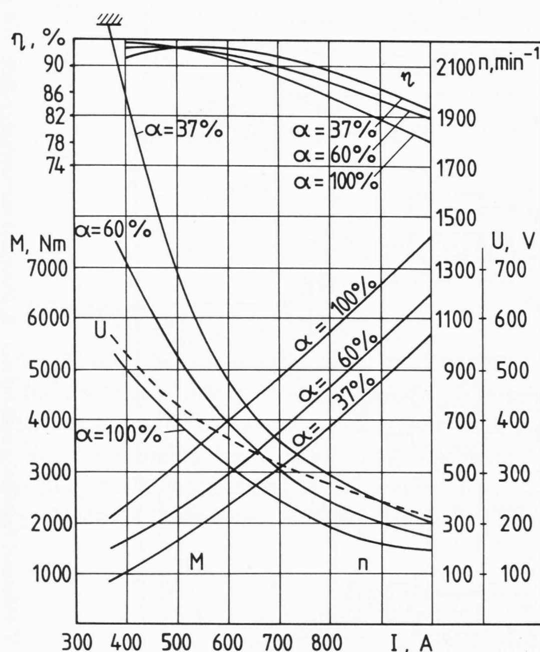
Ebben a fejezetben a hajtási rendszer felépítését és elemeit ismertetjük.

1. A hajtási rendszer felépítése

A mozdony hajtási rendszerének legnagyobb teljesítményű eleme a dízelmotorral hajtott *egyenáramú fődinamó* (67. ábra). A fődinamó látja el feszültséggel a hat - egymással párhuzamosan kapcsolt - *villamos vontatómotort*. A GP-312 típusú, külső gerjesztésű fődinamó és az ED-118AY (korábban ED-107, ED-118, ED-118A) típusú, soros gerjesztésű vontatómotorok kialakítása lehetőséget ad az automatikus szabályozásra és szükség esetén a kézi vezérlésre is. A rendszer kialakításánál kihasználták az egyenáramú villamos gépek természetes adottságait. A fődinamó külső gerjesztése lehetővé teszi a kimenő jellemzők - feszültség, teljesítmény - széles határok közötti szabályozását. A soros gerjesztésű vontatómotorok jelleg-

67. ábra. **A hajtási rendszer felépítése**
SzPV szinkron előgerjesztő, G gerjesztőgép, FD fődinamó, TR elosztó transzformátor, BV egyenirányító blokk, TB tachometrikus blokk, SzOZ, SzOR, SzOU, SzTN beállító ellenállások, AV gerjesztési amplisztát, TSz stabilizáló transzformátor, ID induktív adó, OZ alapgerjesztő tekercs, OSz stabilizáló tekercs, OR szabályozó tekercs, OU vezérlő tekercs, SzK szelektív kapcsolás, PV1, PV2 egyenirányító panelek, SzBTT, SzBTN ballaszt ellenállások, TPT áramtranszduktor, TPN feszültségtranszduktor, RP1, RP2 söntrelék, VS1, VS2 söntkontaktorok, RU4 vezérlési relé, P1–P6 vontatómotor kontaktorok, RB1–RB3 perdülésvédelmi relék, 1– 6 vontatómotorok, PR irányváltó készülék

görbéje olyan, hogy az kiválóan alkalmas a dízelmotor tulajdonságaihoz igazodó szabályozásra (68. ábra).



68. ábra. **A soros gerjesztésű egyenáramú vontatómotor jelleggörbéje**

A mozdony haladási sebességének növekedésével a vontatómotorok nyomatéka, következésképpen a mozdony vonóereje csökken, a sebesség csökkenésekor viszont a vonóerő növekedése következik be. Az egyenáramú, soros gerjesztésű villamos motoroknak ez a sajátossága teszi lehetővé, hogy a vontatáshoz szükséges teljesítményt állandó értéken tartsuk, függetlenül a vontatómotorok által felvett áram értékétől, gyakorlatilag bármilyen lejtviszony esetében. Ezen kívül ez a sajátosság teszi lehetővé, hogy a dízelmotor teljesítményét a legnagyobb hatékonysággal használjuk ki a legkedvezőbb műszaki-gazdasági mutatók mellett.

A vontatási teljesítmény állandóság a fődinamó jellemzőit tekintve azt jelenti, hogy a feszültség és az áram szorzata állandó. Ebből következik, hogy a vontatómotorok által felvett áram függvényében kell szabályozni a fődinamó feszültségét.

A hajtási rendszer vázlata a 67. ábrán, a főáramkör részletes kapcsolási vázlata pedig a 69. ábrán látható.

A főáramkör vázlatából kitűnik, hogy a fődinamóhoz párhuzamosan kapcsolódik a hat vontatómotor. A kapcsolás a gyorsítás során nem változik, tehát a vontatómotorok kapocsfeszültsége megegyezik a fődinamó feszültségével.

A főáramkör jellegzetessége, hogy az irányváltást a *PR pneumatikus irányváltó* a vontatómotor gerjesztőáram irányának megváltoztatásával végzi. Pneumatikus működtetésűek a fődinamó és a vontatómotorok kapcsolatát biztosító *P1–P6 motorkontaktorok* is.

A fődinamó feszültségszabályozása a sebességtartomány teljes egészét nem elégíti ki, így a további gyorsításhoz szükséges a vontatómotorok gerjesztőáramának csökkentése - söntölése - két lépcsőben. A söntfokozatokat egy-egy elektropneumatikus *csoportkapcsoló* (VS1, és VS2) kapcsolja. A szabályozó rendszer funkcionális vázlata a 70. ábrán látható, ahol feltüntettük az egyes elemek közötti kapcsolatokat is.

A dízelmotor által hajtott *SzPV szinkron előgerjesztő* a motor fordulatszámával arányos váltakozó feszültséget állít elő és a 3 kapcsolaton át a *TB tachometrikus blokk* felé küldi. A TB a motor fordulatszámára jellemző frekvenciajelet átalakítja és áramjelként a 7 kapcsolaton át, mint alapjelet az *AV gerjesztési amplisztátnak* adja át.

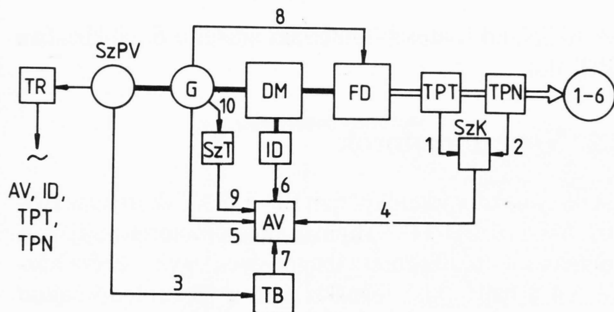
A *TPT áramtranszduktor* és *TPN feszültségtranszduktor* áram jelei arányosak a fődinamó áramával és feszültségével. Ezek a jelek az 1 és 2 kapcsolatokon visszacsatolási jelként az *SzK szelektív kapcsolásba* jutnak. A szelektív kapcsolásban megtörténik a visszacsatolási jelek összehasonlítása és a vezérlési jel kialakítása. A 4 kapcsolaton át ez a jel az *AV vezérlő tekercsére* kerül. Az alapjel és a vezérlési jel határozza meg azt az áramot, amely az 5 kapcsolaton a gerjesztőgép gerjesztő tekercsére, innen felerősítve pedig a 8 kapcsolaton át a fődinamó külső gerjesztő tekercsére kerül.

A szabályozásnak ez a része meghatározza a fődinamó ún. *szelektív jelleggörbéjét*. A teljesítmény állandóságát biztosító módosítást (korrekciót) a dízelmotor fordulatszámszabályozójába épített *ID induktív adó* a 6 kapcsolaton át adja.

Az egész rendszer stabilitását a gerjesztőgép felől a 10 kapcsolaton át a *TSz stabilizáló transzformátorra*, majd onnan a 9 kapcsolaton át az *AV gerjesztési amplisztátra* jutó jel biztosítja.

69. ábra. **A főáramkör kapcsolási vázlata**

FD fődinamó forgórész tekercs, Sp fődinamó segédpólus tekercs, 102 fődinamó feszültségmérő műszer előtét ellenállások, V fődinamó feszültségmérő műszer, A fődinamó áramerősségmérők, 104 fődinamó áramerősségmérő sönt, 1–6 vontatómotorok forgórész tekercsei, P1–P6 vontatómotor kontaktorok, RB1–RB3 perdülésvédelmi relék, PR irányváltó, VS1– VS2 söntkontaktorok, SzS1–SzS6 söntellenállások



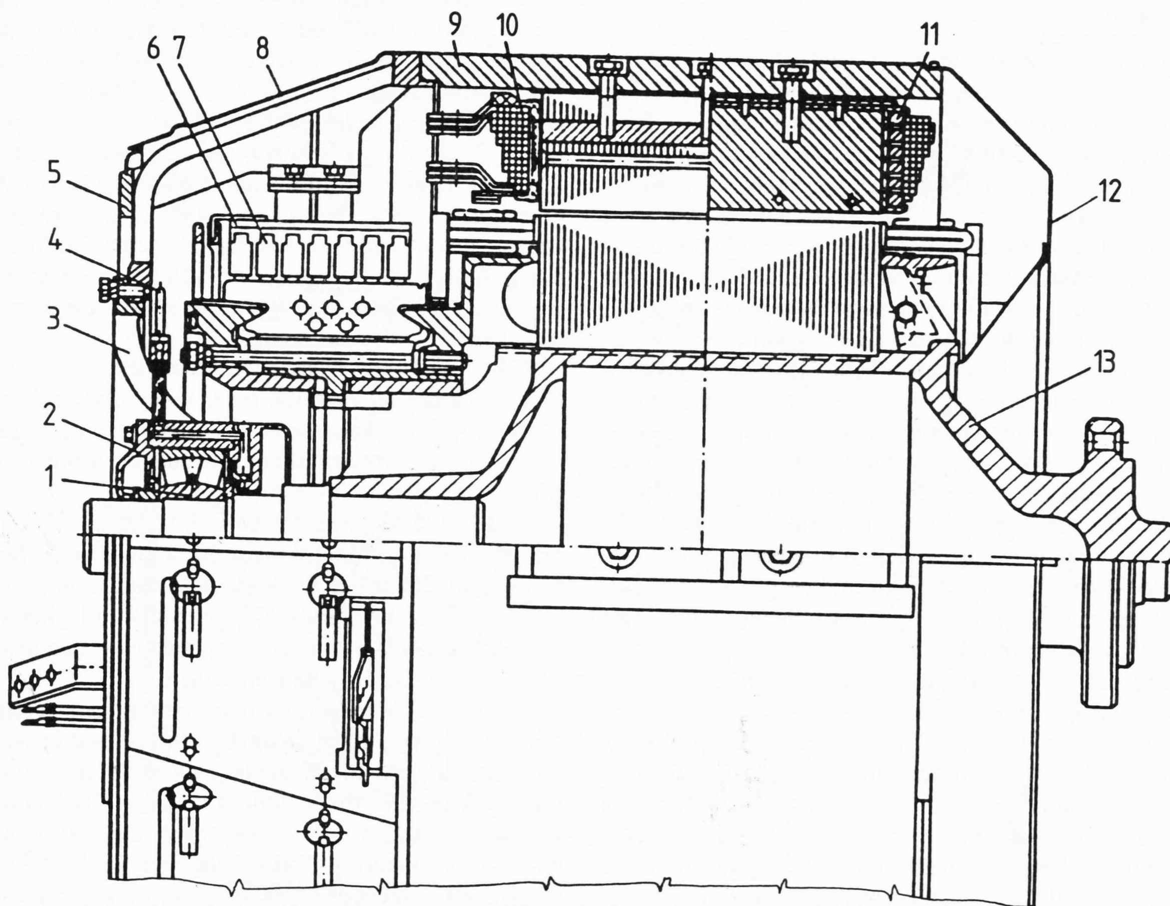
70. ábra. **A szabályozó rendszer felépítése**
AV gerjesztési amplisztát, ID induktív adó, TPT áramtranszduktor, TPN feszültségtranszduktor, TR elosztó transzformátor, SzPV szinkron elő-gerjesztő, G gerjesztőgép, TSz stabilizáló transzformátor, TB tachometrikus blokk, DM dízelmotor, FD fődinamó, SzK szelektív kapcsolás, 1–6 vontatómotorok

2. A hajtási rendszer elemei

2.1. Fődinamó

A GP-312 típusú fődinamó (71. ábra) rendeltetése, hogy a dízelmotor üzemi fordulatszám tartományában biztosítsa a villamos rendszer folyamatos működését az állandó áram és a maximális feszültség közötti tartományban. Egyidejűleg a fődinamónak hasznosítania kell a dízelmotor segédüzemi szükséglettel csökkentett teljesítményét is. dízelmotor szabad teljesítményének függvényében. A fődinamó külső gerjesztő tekercsét a V-600 típusú gerjesztőgép forgórésze táplálja.

A fődinamó mágneses rendszere állórészkoszorúból és pólusokból áll. Az állórészkoszorú kevés szenet tartalmazó acélból készül. Az állórészkoszorúhoz csavarokkal rögzítik a tíz *fő-* és tíz *segédpólust.* A segédpólusok törzse



71. ábra. **GP–312 típusú fődinamó**
1 csapágy, 2 csapágyfedél, 3 csapágyház merevítő, 4 zsírzó, 5 csapágypajzs, 6 kefehíd, 7 kefetartó, 8 kommutátorkamra zárófedél, 9 állórészkoszorú, 10 főpólus, 11 segédpólus, 12 szellőző csatorna, 13 forgórész

A fődinamó *egyenáramú* villamos gép. A főpólusokon helyezték el a *külső gerjesztő* és az *indító tekercseket.* A külső gerjesztő tekercs állítja elő a fő mágneses mezőt és a vontatómotorok által felvett áram függvényében állítja be a fődinamó feszültségét. A fődinamó feszültségének értékét a szabályozó rendszer automatikusan állítja be a monolit, rajta a tekercset antimágneses sarokvasak rögzítik. A segédpólus tekercset rögzítik. A kommutáció minősége szempontjából rendkívül fontos beállítás a feladata a rugós elemeknek, a szigetelő anyagból készült keretnek és az acél alátétnek. A főpólusok törzse hidegen hengerelt acélból készült, lemezelt kivitelben. A fődinamón már

olyan *kefetartókat* alkalmaznak, amelyek a kefék kopásának mértékétől függetlenül biztosítják az *állandó értékű kefeerőt.*

6. táblázat

A GP-312 típusú fődinamó fontosabb műszaki adatai

Megnevezés	Mennyiség
Névleges teljesítmény, kW	1270
Névleges fordulatszám, 1/min	750
Állandó áram, A	3570
Állandó feszültség, V	356
Órás áram, A	4200
Legnagyobb áram, A	6000
Névleges feszültség, V	570
Hatásfok (névleges teljesítménynél), %	94,5
Szellőző levegő igény, m^3/min	166
Tömeg, kg	7400

A *forgórész* dob kiképzésű. A tartódobra húzzák fel a lemezelt vastestet. A vastest hornyaiban helyezkedik el a forgórész tekercselés. A tekercs elemeit a hornyokban műanyag ékek rögzítik. A *tekercselemek* végei a szalag rézből készült *kommutátor zászlók* hasítékaiba keményforrasztással csatlakoznak. A zászló és a hornyok közötti részen, valamint a kommutátorral ellentétes oldalon a szabad tekercsrészeket az utóbbi időben készült fődinamókon műanyag szalagból ráfeszített, majd összeolvasztott *üvegbandázzsal* rögzítik. A tapasztalat azt mutatja, hogy az üvegbandázzsal a kommutáció romlása nélkül javult a fődinamó üzembiztossága. A kommutátor szeletei kismennyiségű ezüstöt tartalmazó rézötvözetből készültek. A készre szerelt forgórészt dinamikusan kiegyensúlyozzák.

A forgórésztartó dob csatlakozó peremben végződik és acéllemezes tengelykapcsolón keresztül kapcsolódik a dízelmotor forgattyústengelyéhez. A dob másik oldalán található féltengely, kétsoros, önbeálló görgős- csapágyban fut. A szerelés megkönnyítésére a csapágyat lehúzható csapágyházba helyezték.

A fődinamó *kényszerhűtésű.* A szellőző levegőt a dízelmotor által az elülső elosztóhajtáson és kardántengelyen keresztül meghajtott ventillátor termeli. A szellőző levegőt a ventillátor szűrőn keresztül a szabadból szívja. A levegő a kommutátor felőli oldalon lép be, hűti az állórész tekercseit és a forgórész vastestét. **Sűrű eső, havazás, vagy porfelhő esetén a külső szívónyílást el kell takarni.** Ilyenkor a szellőző levegőt a ventillátor a géptérből szívja. Tudni kell, hogy a géptérből szívott levegő hőmérséklete lényegesen magasabb a külső hőmérsékletnél, így a fődinamó nem terhelhető a megadott névleges árammal. Karbantartási gondként merül fel, hogy a szellőző levegő a kommutátor felől belépve a kefeport az álló- és a forgórész járataiba fújja, nedvesség és olajcseppek bejutása a por lerakódását, a szellőző járatok eltömődését idézi elő. Az ily módon elszennyeződött fődinamó még a névleges áramot sem tudja elviselni túlmelegedés nélkül.

A fődinamó fontosabb műszaki adatai a 6. táblázatban találhatók.

2.2. Vontatómotorok

A dízelmozdony kerékpárjait ED-118AY (korábban ED-107, ED-118, ED-118A) típusú vontatómotorok hajtják. A vontatómotorok forgórész tengelyének egyik végére húzzák fel a hajtó (kis) fogaskereket, a kapcsolódó hajtott (nagy) fogaskereket pedig a jármű kerékpárjának tengelyére sajtolják. A két kapcsolódó fogaskereket burkolat veszi körül.

A vontatómotor *egyenáramú, soros gerjesztésű* villamos gép. A gép kialakításánál figyelembe kellett venni azokat a különlegesen nehéz körülményeket, amelyek között a vontatómotor üzemel. A környezeti hőmérséklet szélsőséges értékeit, a csapadékot, a port, a lengéseket, a pálya felől fellépő dinamikus hatásokat üzemszerűen el kell viselnie a gépnek. Ugyanakkor komoly korlátokat szab tervezéskor a szerkesztési szelvény által meghatározott méret.

A felsorolt tényezők miatt választották az *állórész* alakjául keresztmetszetben a nyolcszöget. Az állórész itt is kis széntartalmú acélból készült, mint a fődinamóé. Az állórészhez csavarokkal rögzítik a négy *fő-* és négy *segédpólust.* (72. ábra). A főpólusok törzse lemezelt. A pólustekercsek szigetelése 160°C hőmérsékletet visel el. A segédpólusok tömör törzzsel készültek. A pólustörzs és a koszorú között antimágneses alátétek vannak beállítás céljából. A törzsből és tekercsből álló pólustest szigetelő anyagból burkolatot kap, így monolit szerkezetként jobban ellenáll a külső hatásoknak.

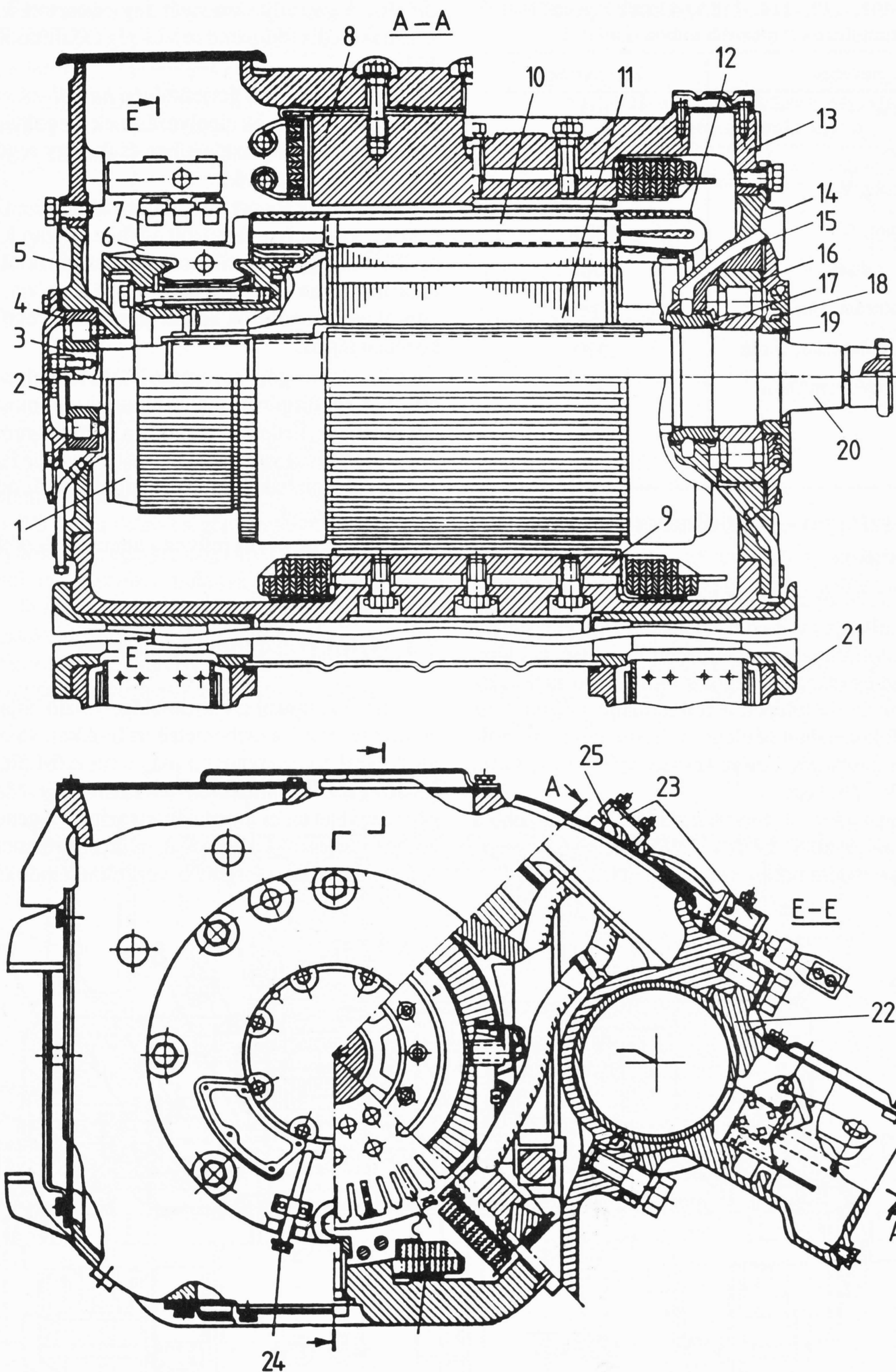
1974-től a főpólusok összekötéseit hajlékony, lemezszerű vezetőköteggel oldották meg, a segédpólusok pedig speciális kábellel kapcsolódnak egymáshoz. Ez a szerkezeti megoldás növelte a motor rázkódással szembeni ellenállóképességét.

A kefetartók sárgaréz öntvényből készültek. A keféket órarugó alakú spirálrugók nyomják a kommutátorhoz. A rugók utánállítása a kefék kopásának megfelelően a motorból kiszerelt kefetartókon végezhető el a legkönnyebben. A kefetartók porcelán, vagy műanyag szigetelőkön keresztül csatlakoznak az állórészhez.

A vontatómotor *forgórésze* lemezelt vastestű. A tengely mindkét végén görgőscsapágyban fut. A csapágyakat az állórészbe illeszkedő csapágypajzsokba szerelték. A kommutátor kopásálló réz-kadmium (vagy ezüst) ötvözetből készült szeletekből áll. A forgórész tekercselemeket a hornyokban műanyag ékekkel rögzítették. A szabad tekercsrészeket *üvegbandázs* köti le. A forgórészt összeszerelés után dinamikusan kiegyensúlyozzák.

Az állórész egyik oldalán alakították ki a *marokcsapágyakat* befogadó fészkeket és a marokcsapágyak fedeleit rögzítő, illeszkedő fészkeket. Az állórész ellentétes oldalán két konzol található, amelyek segítségével - rugókötegen keresztül - a motor állórésze a forgóvázkerethez kapcsolódik.

A vontatómotor fontosabb műszaki adatai a 7. táblázat tartalmazza.



72. ábra. **ED–118 típusú vontatómotor**
1 forgórész, 2, 18 csapágyház fedél, 3 csapágyrögzítő tárcsa, 4, 16 görgőscsapágy, 5, 14 csapágypajzs, 6 kommutátor, 7 kefetartó, 8 segédpólus, 9 főpólus, 10 forgórész tekercs, 11 forgórész vastest, 12 bandázs, 13 állórészkoszorú, 15 csapágy légzőcsatorna, 17, 19 labirint gyűrű, 20 forgórész tengely, 21 marokcsapágy csésze, 22 marokcsapágy ház, 23 kábelrögzítő, 24 zsírzó, 25 kábelkivezetés, 26 főpólus tekercs

7. táblázat

Az ED-107, -117, -118, -118A, -118AY típusú vontatómotorok fontosabb műszaki adatai

Megnevezés	Mennyiség
Teljesítmény, kW	192
Állandó áram, A	595
Állandó feszültség, V	356
Legnagyobb áram, A	1000
Legnagyobb feszültség, V	570
Állandó fordulatszám, 1/min	474
Legnagyobb fordulatszám, 1/min	2290
Szellőző levegő igény, m^3/min	49
Hatásfok, %	90,5
Tömeg, kg	3100

2.3. Gerjesztőgép – töltődinamó gépcsoport

A VGT 275/120 típusú töltődinamó és a V-600 típusú gerjesztőgép alkotja az A-706A jelű *kettős gépcsoportot* (73. ábra). A töltődinamó segédüzemi feszültséggel látja el a mozdonyt és utántölti a motor indításához nélkülözhetetlen akkumulátor telepet. A töltődinamó a dízelmotor valamennyi fokozatában névleges teljesítményt tud szolgáltatni és feszültségét külön szabályozó egység tartja állandó - 75 V - értéken.

A dízelmotor legkisebb fordulatszámánál legnagyobb a töltődinamó hőterhelése, ezért a szellőző-levegő mennyiségét ehhez az üzemmódhoz kellett igazítani.

A gerjesztőgép a fődinamó külső gerjesztő tekercsét táplálja. A gép teljesítményét úgy választották meg, hogy az a maximális fődinamó feszültség előállításához elegendő legyen.

A töltődinamó és a gerjesztőgép *hatpólusú egyenáramú* gépek. A kivezetések elhelyezésének megoldása a töltődinamóban öt, a gerjesztőgépben csak négy segédpólus beépítését tette lehetővé.

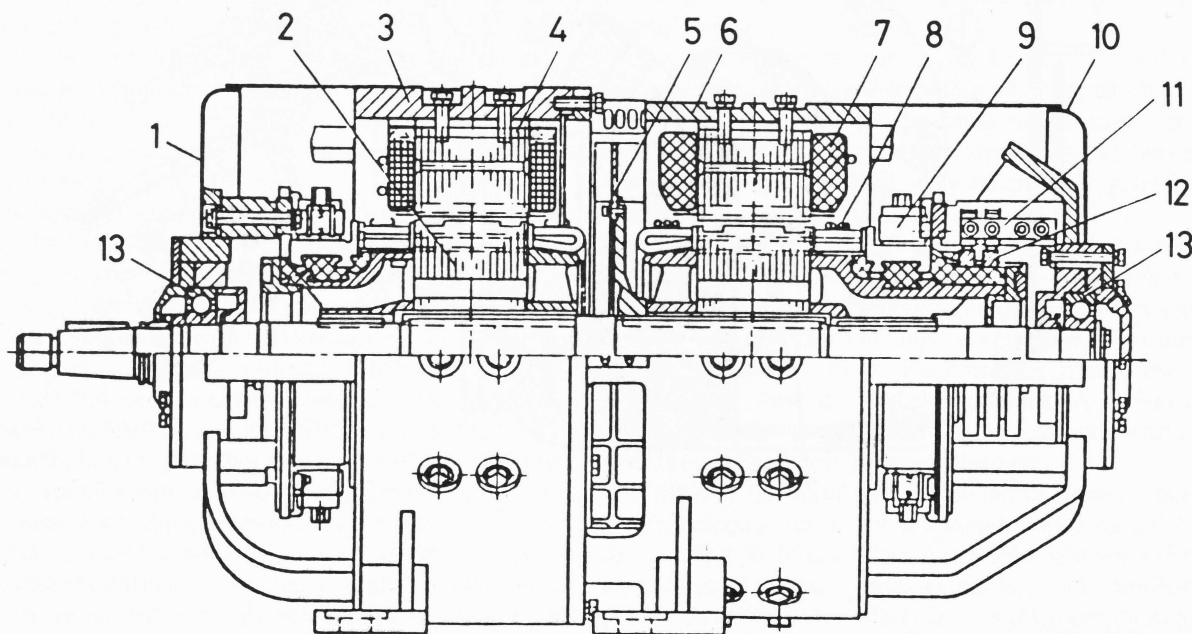
A kettős gépcsoport ventillátora alumínium ötvözetből készült, a tengelyre felhúzott agyhoz csavarok rögzítik. A szellőző levegőt a ventillátor mindkét gép felől, a kommutátor fedeleken kiképzett nyílásokon át szívja. A kommutátorokon és a pólusok között átáramló levegő az állórész közepén lép ki.

A két villamosgép forgórésze közös tengelyen helyezkedik el. A két forgórész mechanikus és villamos szempontból is azonos. Érdekesség, hogy a töltődinamónak a kommutátoron kívül van még két *csúszógyűrűje* is. A csúszógyűrűkről táplálták korábban a kipufogógáz hőmérők villamos rendszerét.

A kettős gépcsoport műszaki adatait a 8. táblázat tartalmazza.

2.4. Szinkron-előgerjesztőgép

A VSz-562 típusú szinkron-előgerjesztő látja el váltakozó feszültséggel a tachometrikus blokkot, valamint a gerjesztésszabályozó rendszer mágneses erősítőit. Az előgerjesztő *egyfázisú váltakozóáramú generátor*. Mint villamos gép annyiban tér el a szokványos szinkron generátoroktól, hogy a gerjesztő tekercsek az álórészen kaptak helyet, a feszültség pedig a forgórész vezetőiben indukálódik.



73. ábra. **A–706A típusú gépcsoport**

1, 10 kommutátor zárófedél, 2 forgórész vastest, 3 gerjesztőgép állórészkorszorú, 4 gerjesztőgép főpólus, 5 ventillátor, 6 töltődinamó állórészkoszorú, 7 töltődinamó főpólus, 8 bandázskötés, 9 kefetartó, 11 kefehíd, 12 csúszógyűrűk, 13 csapágy

8. táblázat

A kettős gépcsoport fontosabb műszaki adatai

Megnevezés	Mennyiség	
	Gerjesztőgép	Töltődinamó
Teljesítmény, kW	20,6	12
Állandó áram, A	125	160
Hatásfok, %	84,5	76
Együttes tömeg, kg	660	660

A gép *állórészét* egy kezelőnyílásokkal ellátott cső alkotja. Ebbe a cső alakú házba préselték az elektrotechnikai acélból készült állórészkoszorút (74. ábra). A koszorút és a házat a tömör pólustörzseket rögzítő csavarok fogják össze. A szellőző-ventillátort a gép tengelyére húzták fel. A csúszógyűrűk a tengelyre rögzített műanyag házban helyezkednek el. A szintén műanyagból készült kereten találhatók a kefetartók, amelyek helyzetét a gyűrűkopás kompenzálásaként sugár irányban állítani lehet.

A gép *forgórészének* tengelye golyóscsapágyakban forog, a csapágyak kenését a zsírzókon keresztül lehet elvégezni.

A szinkron-előgerjesztő néhány fontos műszaki adatát a 9. táblázat tartalmazza.

9. táblázat

Az A-705-A típusú szinkron előgerjesztő fontosabb műszaki adatai

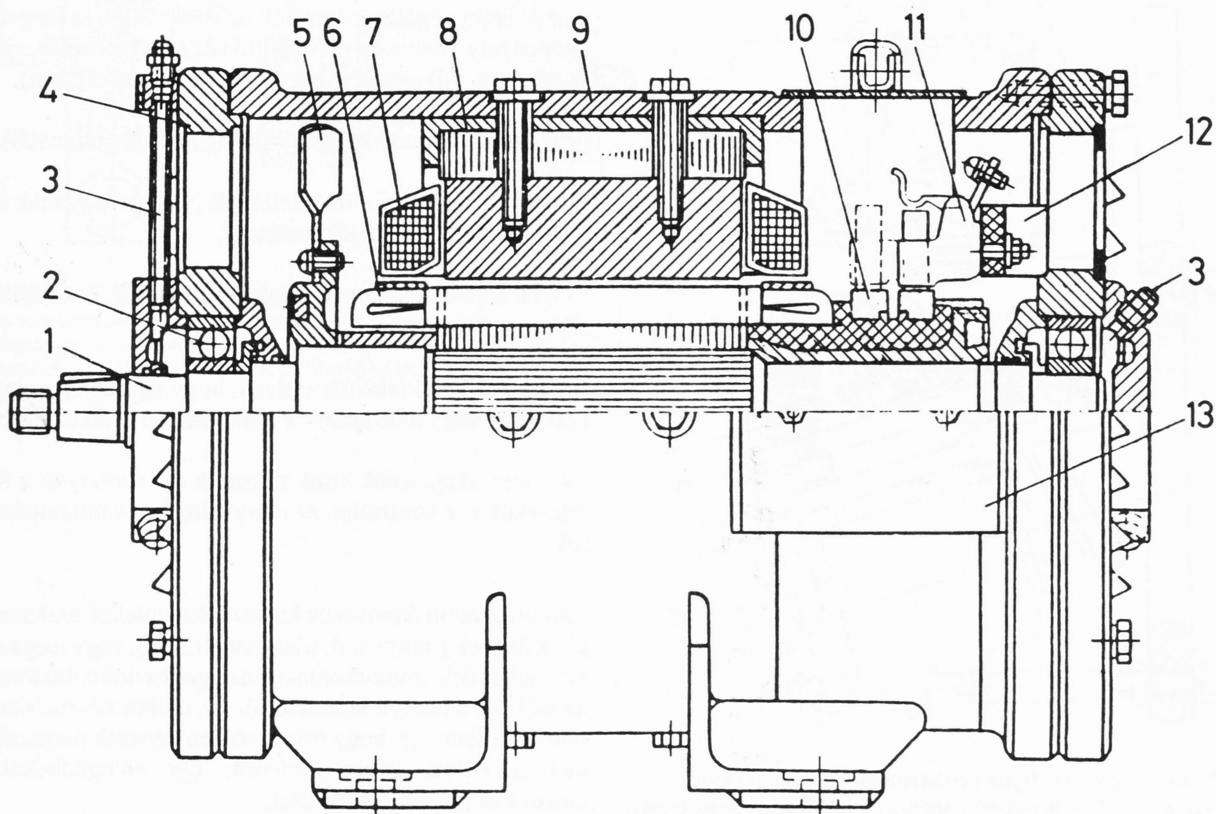
Megnevezés	Mennyiség
Teljesítmény, kVA	1,1
Névleges feszültség, V	110
Áram, A	10
Fordulatszám, 1/min	4000
Tömeg, kg	85

2.5. Kapcsolókészülékek

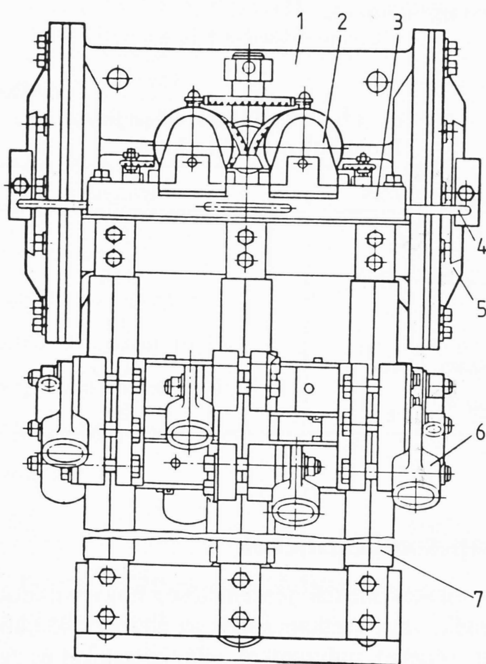
A kapcsolókészülékek rendeltetése, hogy villamosan összekössék, vagy szétkapcsolják az áramköröket alkotó elemeket, gépeket, műszereket, világítótesteket és egyéb fogyasztókat.

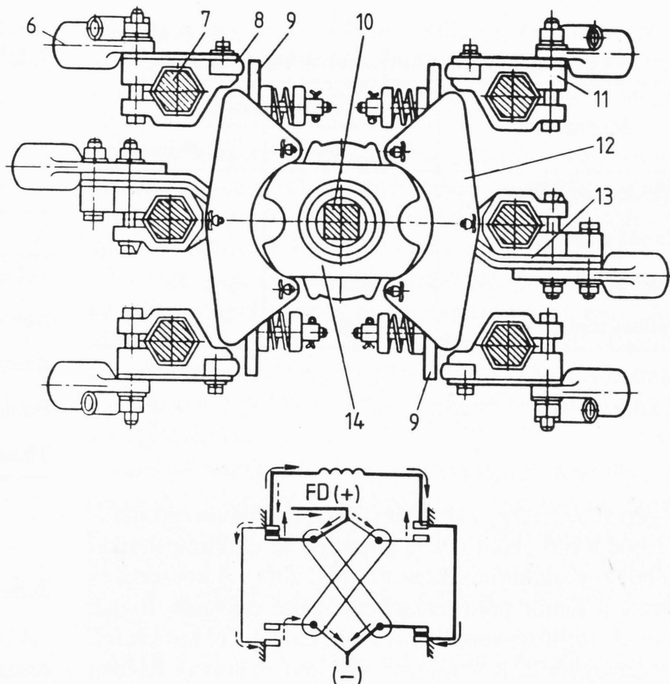
A készülékek lehetnek:

- kézi működtetésűek (KZ reteszkulcs, a hűtés vezérlés kapcsolói, szükségüzem átkapcsoló, kontroller, a világítás kapcsolói stb.),

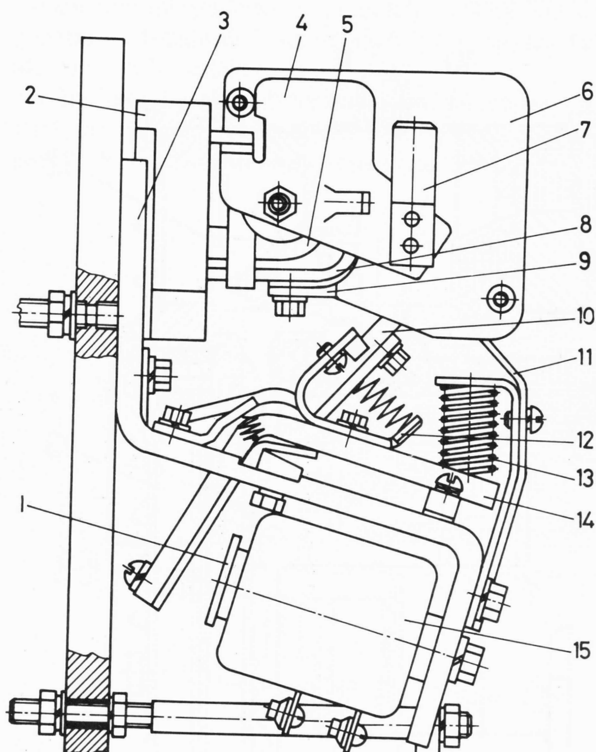


74. ábra. **VSz–652 típusú szinkron előgerjesztő**
1 tengely, 2 csapágy, 3 zsírzó, 4 csapágypajzs, 5 ventillátor, 6 forgórész tekercs, 7 gerjesztő tekercs, 8 állórész koszorú, 9 ház, 10 csúszógyűrűk, 11 kefetartó, 12 kefehíd, 13 kapocsdoboz





75. ábra. **PPK–8063 típusú elektropneumatikus irányváltó**
1 érintkező mozgató mechanizmus, 2 ep szelep, 3 levegő elosztó öntvény, 4 levegő bevezető cső, 5 membrános mozgatómű fedél, 6 kábelsaru, 7 szigetelt tartótám, 8 álló főérintkező, 9 mozgó főérintkező, 10 tengely, 11 álló főérintkező tartó, 12 mozgató főérintkező tartó, 13 hajlékony kivezető kábel a mozgó főérintkezőtől, 14 érintkezőt mozgató bütykös tárcsa



77. ábra. **KPV–604 típusú elektromágneses kontaktor**
1 lágyvasmag, 2 érintkezőtartó alaplemez, 3 tartókengyel, 4 szorítópofa, 5 ívoltó tekercs, 6 ívoltó kamra, 7 ívoltó kamra rugós rögzítő, 8 ívhúzó szarv, 9 álló főérintkező, 10 mozgó főérintkező, 12 mozgó érintkező tartókengyel, 13 fegyverzet visszatérítő rugó, 14 fegyverzet, 15 mágnestekercs

- mechanikus működtetésűek (olajnyomás relék, hővédelmi relék, végálláskapcsolók az irányváltón, a forgatytyústengely, illetve a gyorsleállító végálláskapcsolói, ajtóérintkezők, mikrokapcsolók a hűtés automatikájában),

- félautomatikusak (a kisfeszültségű körök automatái),

- eletkromágneses működtetésűek (valamennyi relé, indítókontaktor, gerjesztőkontaktor),

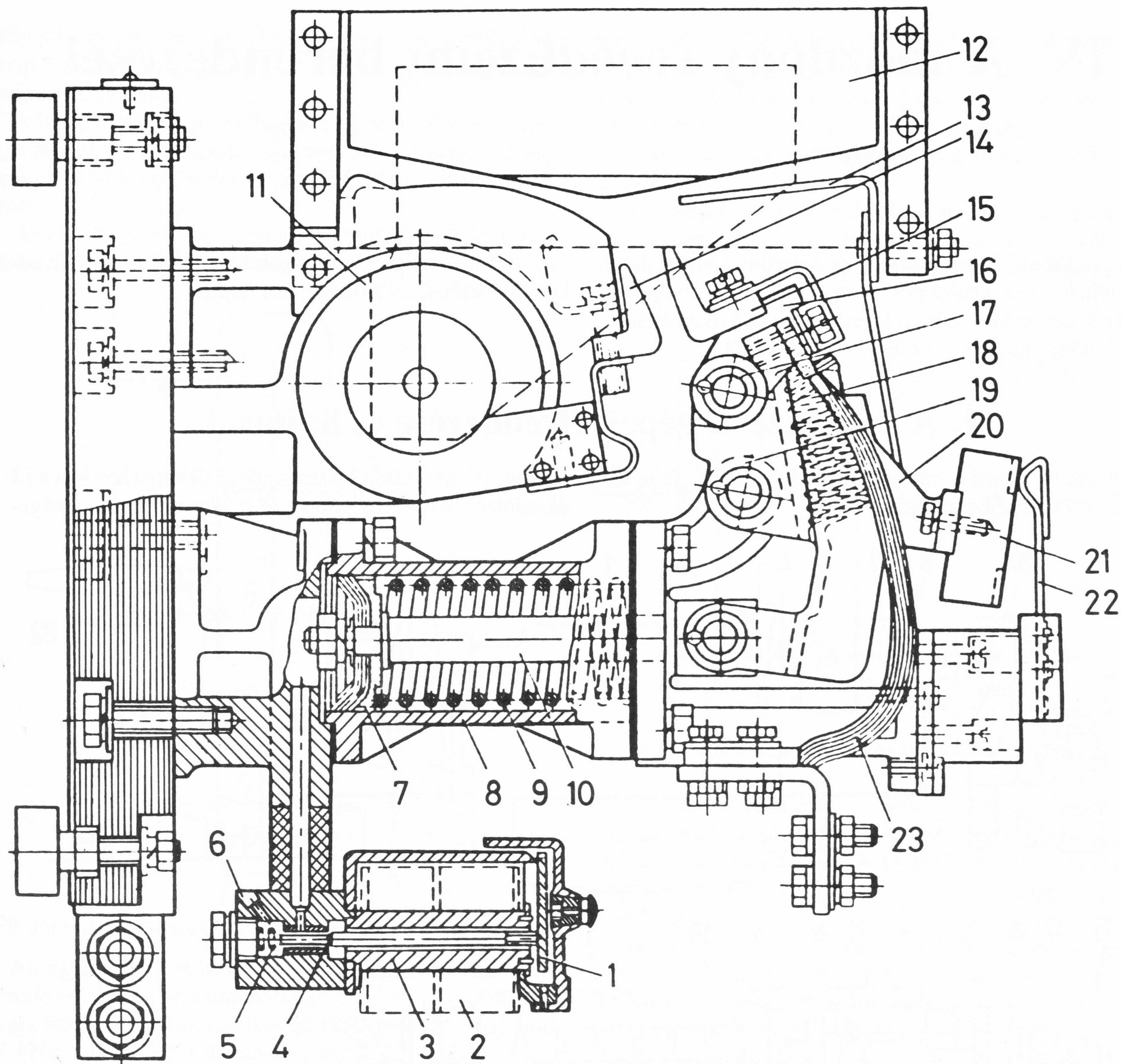
- elektropneumatikusak (motorkontaktorok, irányváltó, söntkontaktorok).

A készülékek kialakítása olyan, hogy egyidejűleg vagy csak egy, vagy több áramkör működésébe avatkoznak be.

A csoportkapcsolók közé tartoznak a mozdonyon a KZ reteszkulcs, a kontroller, az irányváltó és a söntkontaktorok.

Az erősáramú áramkörök kapcsolókészülékei szakaszoló jellegűek (irányváltó, söntkontaktorok), vagy megszakító jellegűek (motorkontaktorok, gerjesztőkontaktorok, az előkenőszivattyú kontaktora). Az utóbbi készülékcsoport fő jellemzője, hogy üzemszerűen képesek megszakítani a rajtuk átfolyó áramot, így elengedhetetlen tartozékuk az ívoltó szerkezet.

A mozdony jellegzetes kapcsolókészülékei a 75., 76. és 77. ábrákon láthatók.



76. ábra. **PF–753B6 típusú elektropneumatikus kontaktor**

1 ep szelep fegyverzet, 2 ep szelep tekercs, 3 ep szelep vasmag, 4 szeleptest, 5 szelepvisszatérítő rugó, 6 levegő bevezető furat, 7 dugattyú, 8 léghenger, 9 dugattyú visszahúzó rugó, 10 dugattyú rúd, 11 ívoltó tekercs, 12 ívoltó kamra, 13 ívhúzó szarv, 14 álló főérintkező, 15 mozgó főérintkező, 16 mozgó érintkező tartó, 17 csap, 18 érinkező visszatérítő rugó, 19 csap, 20 érintkező mozgató himba, 21 mozgó segédérinkezőket tartó szigetelő lap, 22 álló segédérintkező

IV. A mozdony segédüzemi berendezései

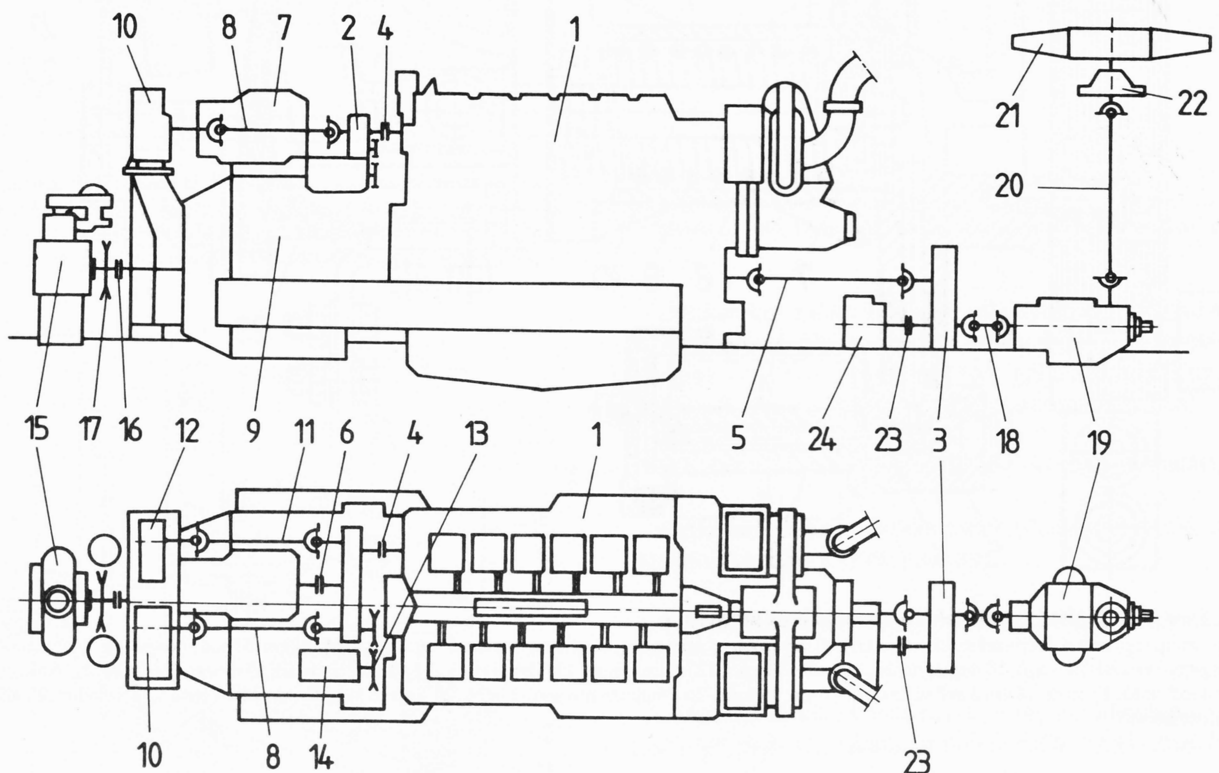
A segédüzemi berendezések közé soroljuk a mozdony üzemeltetéséhez szükséges azon gépészeti egységeket, amelyek a mozdony sűrített levegő igényét, villamosenergia-ellátását, hűtését és szellőzését biztosítják.

A segédüzemi gépeket tengelykapcsolók és fogaskerekek közvetítésével a dízelmotor hajtja.

1. A segédüzemi gépek elrendezése és hajtásuk

A mozdony segédüzemi gépeinek elrendezését felülnézetben a 78. ábra szemlélteti.

Ugyancsak az elülső elosztóhajtóműről kapja hajtását a *13 ékszíjtárcsák* közvetítésével a *14 szinkron-előgerjesztő generátor*. (Megjegyezzük, hogy a jelenlegi statikus fordulatszám-érzékelőt, az ún. tachometrikus blokkot megelőzően egy összeépített fordulatszámmérő szinkrongerjesztő gépcsoportot alkalmaztak.)



78. ábra. **A segédüzemi gépek elrendezési vázlata**
1 dízelmotor, 2 elülső segédüzemi elosztóhajtómű, 3 hátsó segédüzemi elosztóhajtómű, 4, 6, 16, 23 acéllemezes tengelykapcsoló, 5, 8, 11, 18, 20 kardáncsuklós tengely, 7 gerjesztőgép-töltődinamó gépcsoport, 9 főddinamó, 10 fődinamó szellőző-ventillátor, 12 az elülső forgóváz szellőző-ventillátora, 13, 17 ékszíjtárcsa, 14 szinkron-előgerjesztő generátor, 15 légsűrítő, 19 hidrodinamikus tengelykapcsoló, 21 vízhűtő-ventil- látor, 22 talpcsapágy, 24 a hátsó forgóváz vontatómotorjainak szellőző-ventillátora

Az *1 dízelmotor* két segédüzemi elosztóhajtóművet hajt, amelyek a géptér két végén helyezkednek el. A *2* az *első*, a *3* a *hátsó elosztóhajtómű*. Az elülső hajtóművet a dízelmotor acéllemezes tengelykapcsolóval ellátott *4 tengellyel*, a hátsót pedig kardáncsuklós *5 tengellyel* hajtja.

Az elülső elosztóhajtómű félmerev tengelykapcsolóval ellátott *6 tengellyel* a *7 gerjesztőgép-töltődinamó gépcsoportot*, a *8 kardántengellyel* a *9 fődinamó 10 szellőző-ventillátorát*, a *11 kardántengellyel* pedig az elülső forgóváz vontatómotorjainak *12* szellőző-ventillátorát hajtja.

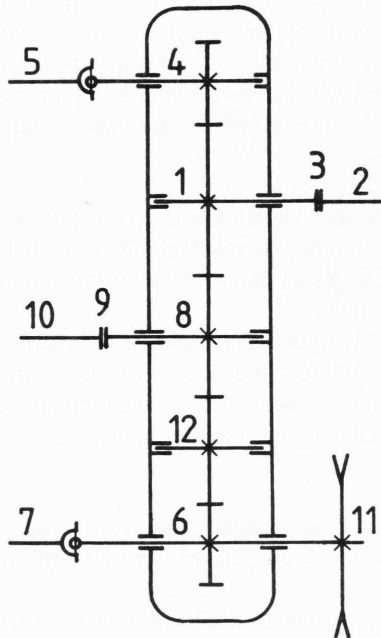
A géptér elülső részén elhelyezett *15 légsűrítőt* a fődinamó tengelye hajtja acéllemezes tengelykapcsolóval ellátott *16 tengely* közvetítésével. A *17 ékszíjtárcsa* a légsűrítő hőtűventillátorát hajtja.

A *3 hátsó segédüzemi elosztóhajtómű* egy kardáncsuklós *18 tengely*, a *19 hidrodinamikus tengelykapcsoló* és a

függőleges elhelyezésű *20 kardántengely* közvetítésével hajtja a *21 hűtőventillátort*. A tetőventillátor tömegét a *22 talpcsapágy* viseli.

A hátsó elosztóhajtómű hajtja még az acéllemezes tengelykapcsolóval ellátott *23 tengellyel* a mozdony hátsó forgóvázának vontatómotorjait hűtő *24 szellőző-ventillátort*.

Az elülső segédüzemi elosztóhajtómű felépítési vázlatát felülnézetben a 79. ábra szemlélteti.



79. ábra. **Az elülső segédüzemi elosztóhajtómű vázlata**

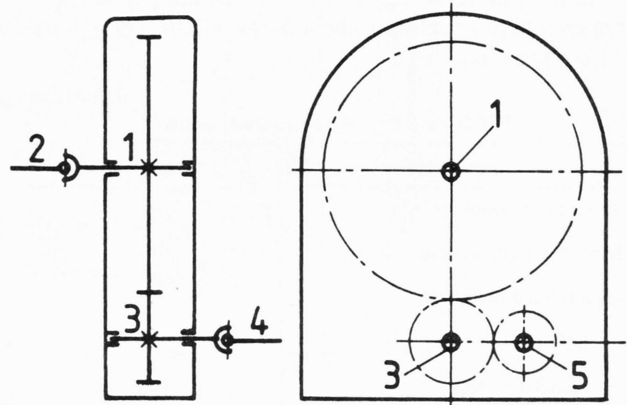
Az egyes gépek működéséhez szükséges fordulatszám-módosításokat a vízszintes síkban elhelyezett, egymással kapcsolódó fogaskerekek hozzák létre. Az elosztóhajtómű *1 behajtótengelyét* a dízelmotor hajtja a *2 tengely* és a *3 acéllemezes tengelykapcsoló* közvetítésével. A dízelmotor forgattyústengelye és a *2 behajtótengely* közé fordulatszám-növelő áttételt építettek be, így a behajtótengely fordulatszáma mindig kétszerese a dízelmotor fordulatszámának.

A hajtómű a *4 tengely* és az *5 kardántengely* útján a mozdony elülső forgóvázában elhelyezett vontatómotorok szellőzőjét, a *6 tengely* és a *7 kardántengely* útján pedig a fődinamó szellőző-ventillátorát hajtja. A *8 tengelyhez 9 acéllemezes tengelykapcsolóval* csatlakozó *10 tengely* a gerjesztőgép töltődinamó gépcsoportot, a *6 tengelyre ékelt 11 ékszíjtárcsa* pedig a szinkron-előgerjesztőgépet hajtja.

A *12 tengelyről* kihajtás nincs, beépítését a *8 és 6 tengelyek* között szükséges tengelytávolság indokolja. A *12 és 6 tengelyekre* ékelt fogaskerekek fogszáma azonos, így fordulatszám-módosítást nem valósítanak meg.

A hátsó segédüzemi elosztóhajtómű vázlatát a 80. ábra szemlélteti.

A hajtómű *1 tengelyét* a dízelmotor forgattyústengelyével a *2 kardántengely* fordulatszám módosítás nélkül köti össze, így az *1 behajtótengely* fordulatszáma a dízelmotoréval azonos. A hajtómű *3 tengelye* a *4 kardántengellyel* a hidrodinamikus tengelykapcsolót, illetve ezen keresztül a vízhűtő ventillátorát, míg *5 tengelye* a mozdony hátsó forgóvázába beépített vontatómotorok szellőző-ventillátorát hajtja.



80. ábra. **A hátsó segédüzemi elosztóhajtómű vázlata**

A segédüzemi gépek teljesítményfelvételének névleges értékei, valamint névleges fordulatszámuk a következő:

- a vízhűtő ventillátort hajtó hidrodinamikus tengelykapcsoló: P=60 kW (n=2010 1/min),
- az elülső forgóváz vontatómotorjainak szellőző-ventillátora: P=11 kW (n=2600 1/min),
- a hátsó forgóváz vontatómotorjainak szellőző-ventillátora: P=12 kW (n=2650 1/min),
- a főgenerátor szellőző-ventillátora és a szinkron-előgerjesztő generátor: P=11 kW (n=2200 1/min),
- a gerjesztőgép-töltődinamó gépcsoport P=27 kW (n=1800 1/min).

A névleges teljesítményfelvétel esetén tehát a segédüzemi gépek teljesítményigénye 121 kW. Figyelembe véve a mozdonyba beépített dízelmotor 1470 kW névleges teljesítményét, a segédüzemi gépek maximális teljesítményfelvétele a dízelmotor teljesítményének 8,2%-a.

2. Sűrített levegős rendszer

A mozdonyon sűrített levegőt a légnyomásos fék, valamint a pneumatikusan működtetett berendezések és készülékek igényelnek. Az alábbiakban a sűrített levegő termeléséről és a pneumatikus berendezésekről lesz szó, míg a legtöbb levegőt igénylő légnyomásos fékrendszerrel a VIII. fejezet foglalkozik.

2.1. A sűrített levegő termelése

A sűrített levegőt a szovjet gyártmányú, KT7 típusú légsűrítő termeli. A légsűrítő szerkezeti felépítését a 81. ábra szemlélteti, legfontosabb műszaki adatait pedig a 10. táblázat tartalmazza.

10. táblázat

KT típusú légsűrítő műszaki adatai

Megnevezés	Mennyiség
Sűrítési fokozatok száma	2
Hengerek elrendezése	W
Kisnyomású hengerek	
száma	2
átmérője, mm	198
lökete, mm	144 ill. 153
Nagynyomású hengerek	
száma	1
átmérője, mm	155
lökete, mm	146
Névleges fordulatszám, 1/min	750
Szállítási teljesítmény, m^3/min	5,3
Főlégtartály üzemi nyomása, bar	8,5
Teljesítmény szükséglet, kW	44,0
Megengedett sűrítési idő, %	67

A légsűrítő a dízelmotor főtengelyével állandó kapcsolatban van, ezért a levegő termelésre csak járó motornál képes és a légsűrítés szüneteltetése üresjárati szabályozást igényel.

Az *üresjárati szabályozás* fő elemei a szovjet rendszerű üresjárati szabályozó és a légsűrítő hengerfejeibe épített *szívószelep kitámasztók*. A szabályozó felépítését a 82. ábra szemlélteti. Működését a 83. ábrán látható elvi vázlat alapján ismertetjük. (Az ábrák jelölései megegyeznek a szöveg jelöléseivel.)

A szabályozó fő részei:
- az *1 kikapcsolószelep,*
- a *14 bekapcsolószelep* és
- a *12 tehermentesítő-szelep.*

A főlégtartály maximális nyomásának (a P_1 értéknek) kialakulásáig az *1 kikapcsolószelepet* a rugóerő zárva tartja. A szívószelep kitámasztó berendezés az

I - Zs - D - S

úton a szabad levegővel van kapcsolatban.

A P_1 nyomásérték kialakulásakor a rugóerő ellenében az *1 kikapcsolószelep* felfelé mozdul és fölégtartály-nyomású levegő áramlik az *O* csatárnán a *14 bekapcsolószelep* alá. Ennek hatására a bekapcsolószelep is felfelé mozdul és a

Z - I

csatornán keresztül levegőt enged a szívószelep kitámasztó berendezésekhez. A levegő nyomása az

I - K - A

úton eljut a kikapcsolószelep fölé, az tehermentesül, aminek hatására a rugóerő a kikapcsolószelepet zárja. Ezáltal az *O* csatornán megszakad a bekapcsolószelepre ható levegő utántáplálása, de az nem zár. Ugyanis a felfelé mozdulásakor tehermentesült átkapcsolási szelep szintén felfelé mozdulva a

H - J

úton új kapcsolatot létesít, melyen keresztül az áramló levegő nyomása a bekapcsolószelepet felső helyzetben tartja és a szívószelep a kitámasztóberendezéshez a levegő nyomást biztosítja.

Ha a főlégtartály nyomása lecsökken a légsűrítő visszakapcsolási (P_2) értékre, akkor a rugóerő lenyomja a bekapcsolási szelepet. Ezzel a főlégtartály és a kitámasztó berendezés kapcsolatát megszakítja és a kitámasztó berendezést az

I - Zs - D - S

úton a szabad levegővel köti össze. Tehát a szívószelep ismét működőképes és a légsűrítő elkezdi a sűrített levegő termelést.

A P_1 kikapcsolási nyomás értéke (8,5 bar) az *1 kikapcsolószelep 2 rugóerejének* beszabályozásával állítható be, az *5 ellenanya* fellazítása, és ezt követően a *3 szabályozórúd* csavarhúzóval való elforgatásával. A P_2 visszakapcsolási nyomásérték (7,3 bar) a *14 bekapcsolószelep 8 rugó- erejének* előzőekhez hasonló beszabályozásával állítható be.

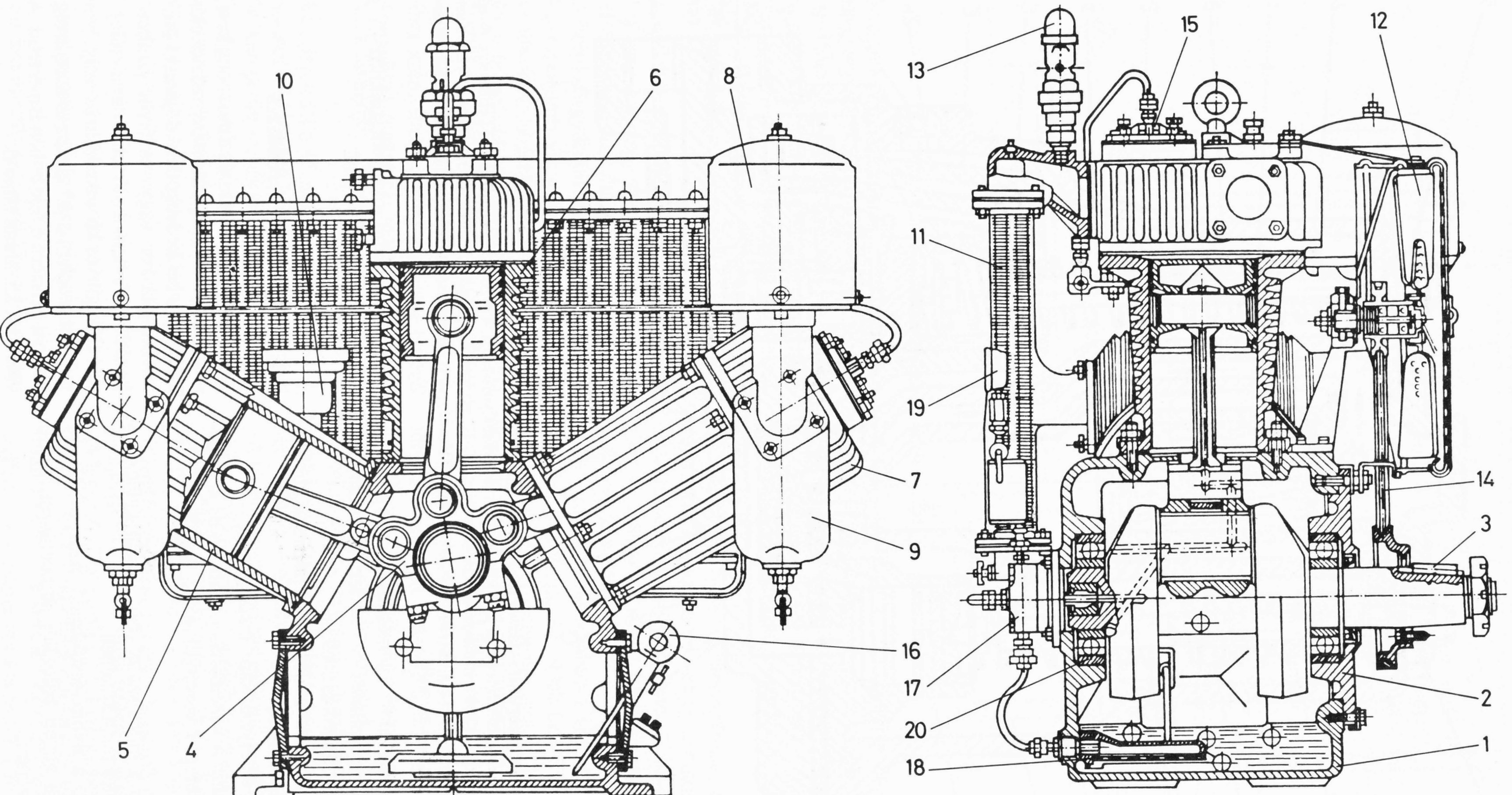
A szovjet rendszerű üresjárati szabályozót ma már egyre gyakrabban helyettesítik a MÁV dízelmozdonyain általánosan használt *R118 típusú szeleppel.* Ennek, akárcsak a szovjet rendszerű üresjárati szabályozónak, az a feladata, hogy 8,5 bar főlégtartály nyomás elérésekor a szívószelep kitámasztáshoz a működtető levegőt biztosítsa és a főlégtartály nyomás 7,3 bar értékre való csökkenésekor a szívószelep működésének akadályoztatását megszüntetve a légsűrítőt ismét üzembe helyezze.

2.2. A pneumatikus berendezések levegőellátása

A sűrített levegővel működtetett berendezések két csoportba sorolhatók:

- egyrészt a légsűrítő által töltött főlégtartály-vezetékről közvetlenül működtetett készülékek,
- másrészt nyomáscsökkentő szelep után kisebb nyomású levegőt igénylő pneumatikus berendezések.

Az első csoportba tartoznak a légkürtök, a légsípok, az ablaktörlők, a zsalumozgató léghengerek, a hűtő-ventillátor tengelykapcsolójának léghengere és a homokolók szóróberendezése, míg a második csoportba a vontatómotor



81. ábra. **A szovjet KT7 típusú légsűrítő**

1 forgattyúház, 2 fedél, 3 forgattyútengely, 4 golyvás hajtórúd, 5 dugattyú, 6 kisnyomású henger, 7 nagynyomású henger, 8 szívófej légszűrővel, 9 cseppgyűjtő, 10 olajtér-levegőző, 11 közbenső hűtő, 12 ventillátor, 13 ékszíjhajtás, 14 biztonsági szelep, 15 szívószelep kitámasztó, 16 olaj nívópálca, 17 kenőolajszivattyú, 18 szívófej szűrővel, 19 olajnyomásmérő műszer, 20 csaprugózás

82. ábra. **A szovjet rendszerű üresjárati szabályozó felépítése**

1 kikapcsolószelep, 2 kikapcsolószelep rugója, 3 kikapcsolószelep szabályozó hídja, 4 rugótám, 5 szabályozórúd ellenanya, 6 szűrőház, 7 szűrőbetét, 8 bekapcsolószelep rugója, 9 bekapcsolószelep szabályozó rúdja, 10 zárócsavar kalibrált furattal, 11 rugótányér, 12 tehermentesítő szelep, 13 tehermentesítő szelep kiegyenlítő rugója, 14 bekapcsolószelep, 15 tömítés, A-kikapcsolószelep feletti tér, B-szűrőtér, S-bekapcsolószelep feletti tér, d, e, h, i, j, k, l, m, o, v, z, zs–csatornák

kontaktorok, az irányváltó, a söntkontaktor csoportok, a dízelmotor indítás-gyorsítója (VP7 szelep) és a homokoló rendszer elektropneumatikus szelepe.

A felsorolt készülékek elrendezésének pneumatikus vázlatát a 84. ábra szemlélteti.

Az elzáróváltók elhelyezkedése a következő:

- *21,22 elzáróváltó* a vezetőállás pneumatikus készülékeihez - az *A*, illetve *B* vezetőálláson a padlófedél alatt középen,

- *23 elzáróváltó* a hűtés-szabályozó készülékeihez - a hátsó folyosó géptér falán középen,

- *24 elzáróváltó* a nyomáscsökkentő szelepről táplált készülékekhez - a géptér baloldali járdalemezei alatt a motor mellett, középen,

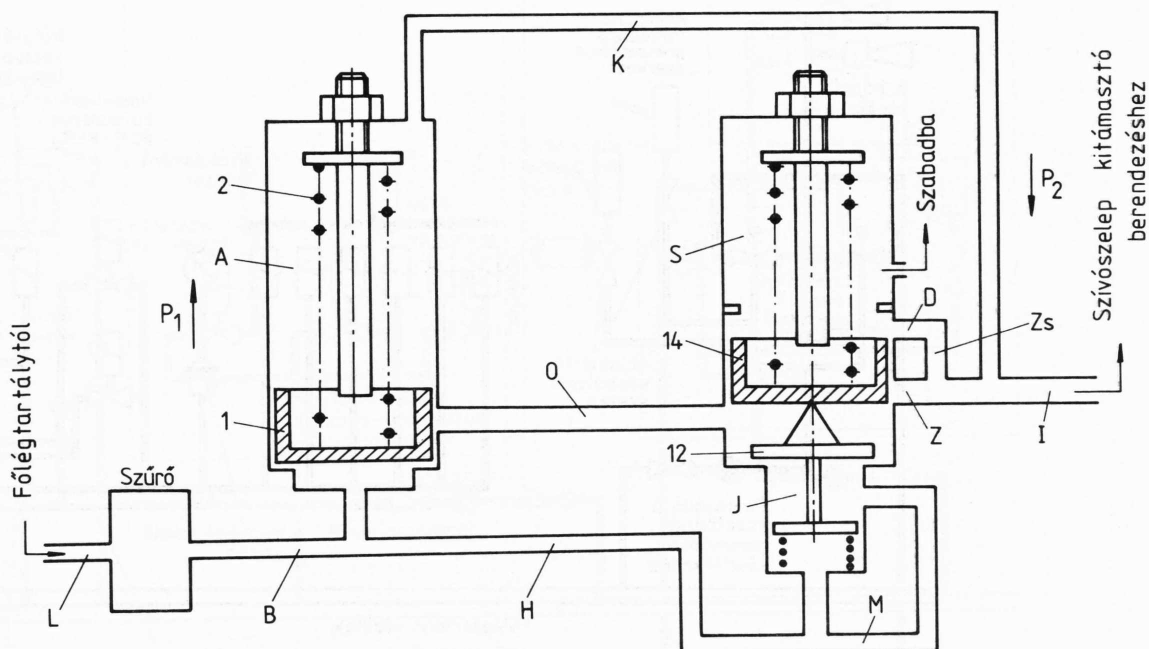
- *25 elzáróváltó* a nagyfeszültségű kamra készülékeihez - a nagyfeszültségű kamrában jobbra a járódobogó mellett,

- *26 elzáróváltó* a kifúvócsonkhoz - a géptér szabadba vezető ajtaja mellett, lent.

2.2.1. A homokoló berendezés

A homokoló berendezés a mozdony kerekei és a sín közé homokot juttat a tapadási tényező növelése céljából. Erre szükség lehet kedvezőtlen időjárási körülmények közötti vonatindításkor, vagy veszélyhelyzetben végrehajtott fékezéskor. A homokoló tehát egyidejűleg tekinthető indítást elősegítő és közlekedésbiztonsági berendezésnek is, a működtetéséhez szükséges sűrített levegő igénye miatt viszont célszerű e fejezetben ismertetni. A homokoló elvi vázlata a 85. ábrán látható.

A mozdonynak 4 db, egyenként 150 kg homok befogadására képes *homoktartálya* van. A tartályok a főkeret két



83. ábra. **A szovjet rendszerű üresjárati szabályozó működési elve**

oldalán, a forgóvázak középső kerékpárjai fölött vannak elhelyezve. Mindegyik tartályhoz alul két *fúvóka* csatlakozik az előre és a hátra irányba történő homokoláshoz. Előremenetnél a homok a mozdony első és negyedik, hátramenetnél pedig a hatodik és a harmadik kereke alá szóródik. A homok fellazítása, illetve jobb szórása érdekében a sűrített levegőt minden csővezetékbe két helyen vezetik be.

A homokolót mindkét vezetőfülkében a vezetőasztalon lévő *homokoló nyomógomb*, vagy az asztal alatt található *pedál* működteti. (Megjegyezzük, hogy az eredeti menetszabályozó kerék belső körgyűrűjével lehetett működtetni a homokolót.) A nyomógomb, vagy a pedál megnyomásakor az irányváltó állásának megfelelően záródik az előre, vagy a hátra irányú *homokoló ep szelep*, mely vezérlési nyomású levegőt enged az első és a hátsó forgóváz iránynak megfelelő *homokoló gyorsítószelepéhez*. Ennek felépítését a 86. ábra szemlélteti. Az ep szeleptől érkező vezérlő levegő a dugattyút megemeli, melynek hatására a főlégtartály-vezeték levegőjét a *homokfúvókához* engedő szelep nyit.

A homokfúvóka felépítését a 87. ábra szemlélteti.

A lecsurgó homokot a beáramló levegő az *a* fúvókánál fellazítja, a *b* fúvókán pedig magával ragadja és a homokolócsövekbe juttatja. Az adagolt homok mennyiségét szabályozó csavarral lehet beállítani. A 85. ábrán bejelölt levegő áramlási irány a mozdony előre haladás közbeni helyzetet ábrázolja.

2.2.2. A vezetőállás pneumatikus berendezései

A vezetőállásról kezelhetők az előzőekben ismertetett homokló berendezés, a légkürtök, a légsíp és az ablaktörlők.

A *légkürtök* és a *légsíp* vezetőállásonként 2-2 működtető szeleppel szólaltathatók meg, amelyek a vezetőállás jobb- és baloldali falán - tehát a mozdonyvezetőnek jobb kézre, a vonatvezetőnek bal kézre esve - az oldalablak alatt találhatók. A működtető szelep felépítését a 88. ábra szemlélteti.

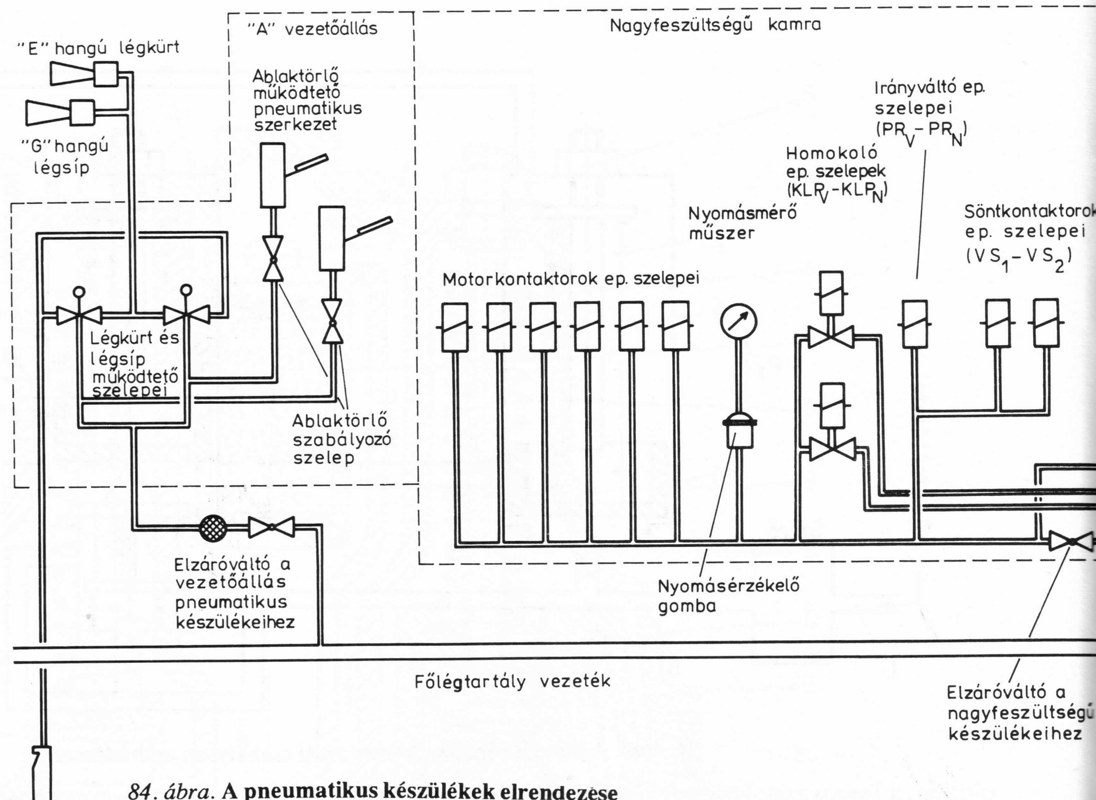
A kürtök, illetve a síp megszólalása attól függ, hogy a működtető himba melyik szelep nyomórúdját tolja lefelé, és ezáltal melyik szelep fog levegőt átbocsátani. A kézikar előre mozdításakor a kürt, hátrafelé mozdításakor pedig a légsíp ad jelzőhangot.

A mozdony homlokablakait vezetőállásonként két-két *ablaktörlő* tisztítja. Az ablaktörlő karokat pneumatikus működtető léghengerek mozgatják, melyekhez a sűrített levegőt a vezetőállás sarokoszlopára erősített *szabályozó szelepekkel* (89. ábra) lehet engedni.

A léghengerek konstrukciós kialakítása az idők folyamán többször változott. Közös jellemzőként azonban elmondható, hogy fő elemük egy fogasléccel összekötött dugattyúpár, amelynek hol az egyik, hol a másik oldalára hat a levegőnyomás (90. ábra). Az ily módon alternáló mozgásra kényszerített fogasléc egy fogasívet billegtet, amelynek tengelye mozgatja az ablaktörlő kart.

A léghengerek konstrukciós módosulása egyrészt a kezelőszervek, másrészt a léghenger elhelyezesének megváltoztatását is szükségessé tették. Korábban a léghengereket a szélvédőüveg külső felső sarkánál, újabban a szélvédőüveg alatt középen helyezik el. A léghengerek még korábbi változatainak ismertetésétől eltekintünk.

A legújabb léghenger típus kialakítását a 91. ábra szemlélteti. Az *M* csatornába csatlakozó sűrített levegő - az ábrán folyamatos vonallal rajzolt *9 tolattyútest* helyzete mellett - a *V* csatornán keresztül a *B* térbe jut, aminek hatására az *5 fogasléccel* egybeépített kettős dugattyú bal-



84. ábra. **A pneumatikus készülékek elrendezése**

1 motorkontaktorok ep szelepei (P1–P6), 2 nyomásérzékelő gomba, 3 nyomásmérő műszer, 4 homokoló ep szelep (KLPV-KLPN), 5 irányváltó ep szelep (PRV–PRN), 6 söntkontaktorok ep szelepei (VS1–VS2), 7 dízelmotor indítás-gyorsító szelep (VP7), 8 homokoló gyorsítók, 9 hűtőzsalu ep szelep, 10 hűtőzsalu léghengerek, 11 hűtőventillátor ep szelepe, 12 hűtőventillátor bekapcsoló léghengere, 13 "E" hangú légkürt, 14 légkürt-légsíp működtető szelep, 15 "G" hangú légkürt, 16 ablaktörlő működtető pneumatikus szerkezet, 18 légszűrő, 19 légsíp, 20 nyomáscsökkentő, 21 elzáróváltó az *A* vezetőállás pneumatikus készülékeihez, 22 elzáróváltó a *B* vezetőállás pneumatikus készülékeihez, 23 elzáróváltó a hűtés-szabályozó készülékeihez, 24 elzáróváltó a nyomáscsökkentő szelepről táplált készülékekhez, 25 elzáróváltó a nagyfeszültségű kamra készülékeihez, 26 elzáróváltó a kifúvató csőcsonkhoz, 27 homokoló elzáróváltó, 28 központi tűzoltókészülék elzáróváltó

ra mozdul. A dugattyú baloldali szélső helyzetében szabaddá válik az *I* csatorna és a tolattyúhenger *K* terébe is áramlik sűrített levegő. Ennek következtében a tolattyú is átáll - a szaggatott vonallal ábrázolt - baloldali helyzetébe, ezáltal a *B* tér töltése megszakad, az A tér pedig az *R* csatornán keresztül elkezd töltődni. A dugattyú jobb szélső helyzetében a *P* csatornán keresztül az *A* tér levegőnyomása eljut a tolattyúhenger *H* terébe is, aminek hatására a tolattyú a jobboldali helyzetébe mozdul.

2.2.3. A nagyfeszültségű kamra pneumatikus készülékei

A nagyfeszültségű kamrában találhatók:
- 6 db *motorkontaktor ep szelep,* melyek a kontaktorok pneumatikus hajtóművéhez engednek levegőt,
- a készüléklevegő nyomás mérőműszerének *nyomásérzékelője* (a műszer a nagyfeszültségű kamra külső oldalán olvasható le),
- 2 db *homokoló ep szelep,* melyek áramköre az irányváltó állásától függően záródik,
- az *irányváltó,* rajta az előre és a hátra irányt beállító ep szelepekkel, melyek az irányváltó átállító léghengerbe engednek levegőt,
- a 6 db vontatómotor I. és a II. söntfokozatát bekapcsoló *söntkontaktor* - más néven a 2 db csoportkontaktor - a működtető ep szelepekkel.

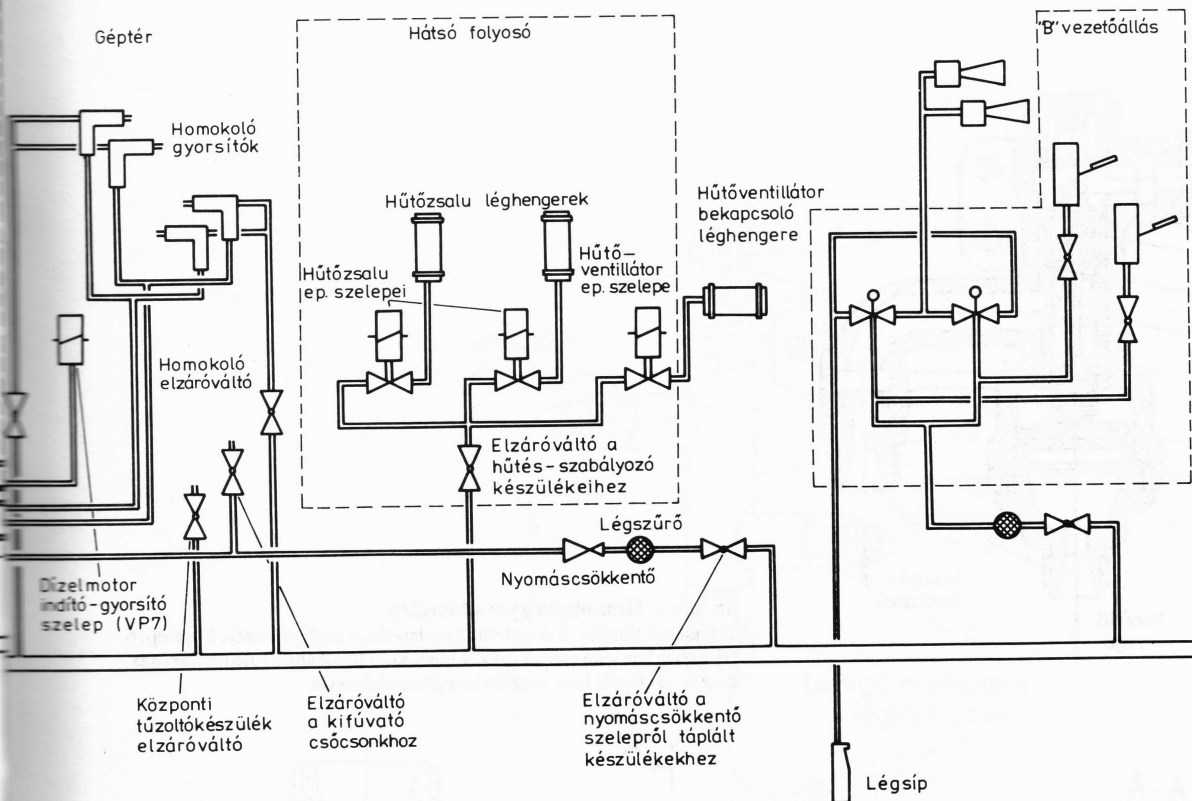
A nagyfeszültségű kamra készülékeinek pneumatikus rendszeréről kap táplálást a *VP7 szelepen* keresztül a dízelmotor fordulatszámszabályozójánál található *indítás-gyorsító léghenger* is.

2.2.4. A hűtés-vezérlés pneumatikus elemei

A hűtőzsaluk nyitása-, zárása és kézi hűtés-vezérlés esetén a ventillátor fordulatszám beállítása sűrített levegővel történik. A hűtésszabályozó egységben a kenőolaj- illetve a hűtővíz hőfokérzékelői által működtetett mikrokapcsolók (lásd a 85. ábra 8. tételt) ep szelepeket helyeznek feszültség alá. Kézi hűtés-vezérlés esetén az ep szelepek a vezetőasztalról is külön-külön feszültség alá helyezhetők. A 2 db ep szelep közül az egyik a kenőolaj vízkörének, a másik pedig a dízelmotor vízkörének zsaluit nyitó léghengerekbe bocsát főlégtartály-nyomású levegőt (85. ábra 10. tétel).

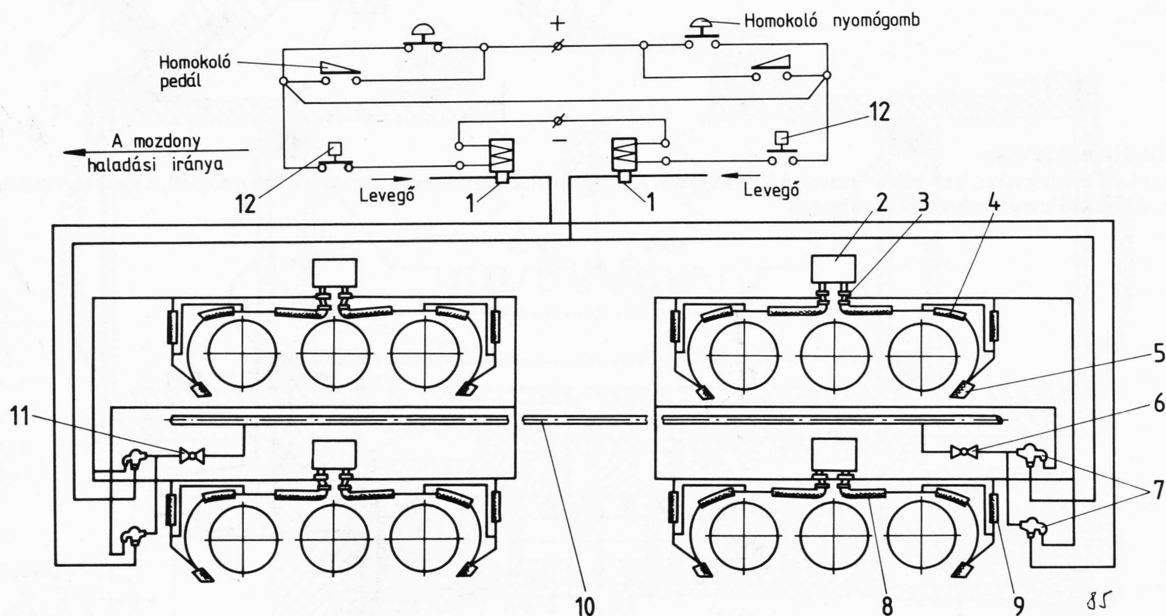
A *zsalumozgató léghengert* a 92. ábra szemlélteti. A levegő az *1 fedélen* lévő csatlakozáson keresztül jut a léghengerbe, aminek hatására a *3 dugattyú* az *5 rugó* erejének ellenében elmozdul és a *7 villához* kapcsolódó rudazattal nyitja a zsalut.

Az önműködő hűtés-vezérlés meghibásodása esetén a ventillátor a kézi hűtés-kapcsolóval szakaszosan üzemeltethető. A kapcsoló *BE* állásában záródik a ventillátor ep



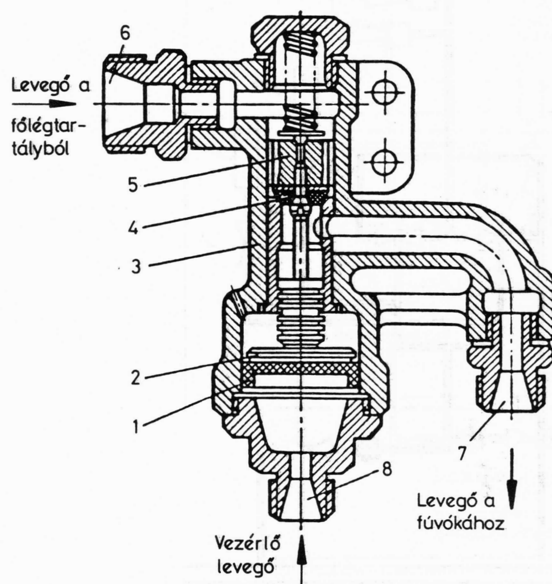
szelepének áramköre és főlégtartály-nyomású levegőt bocsát a hűtőventillátort bekapcsoló léghengerbe (84. ábra).

A léghenger felépítését a 93. ábra szemlélteti. A *4 dugattyú* lépcsős kialakításának köszönhetően az átállás határozott. A léghengerbe áramló levegő a *4 dugattyút* a *2 rugó* erejével szemben elmozdítva átállítja a tengelykapcsoló tolattyúját, aminek hatására - a hűtőventillátor hajtásánál ismertetett módon - a ventillátor a legnagyobb fordulatszámmal forog.

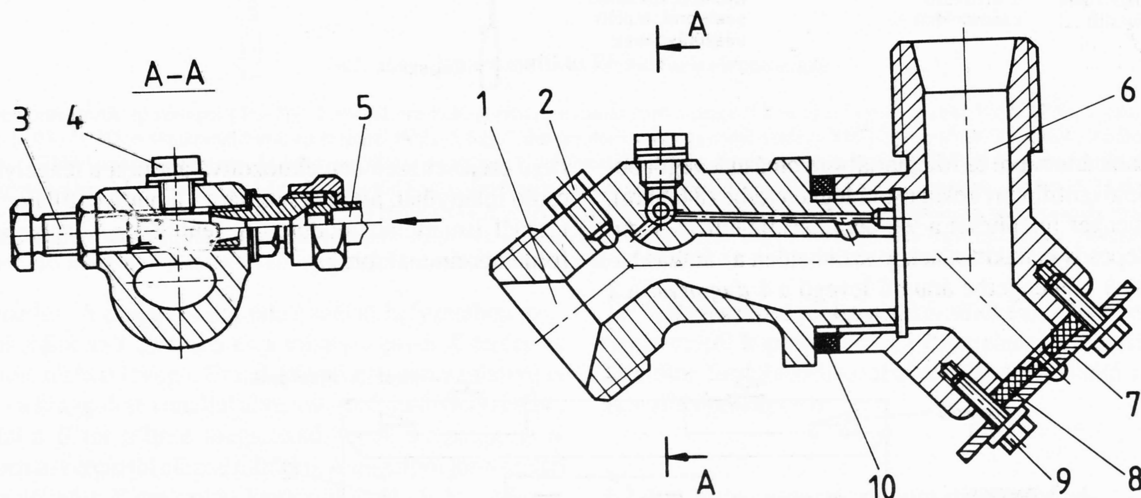


85. ábra. **A homokoló berendezés elvi vázlata**

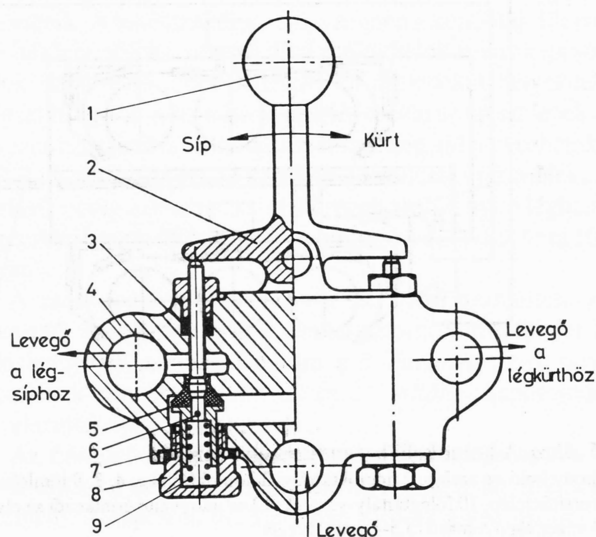
1 homokoló ep szelep, 2 homoktartály, 3 homokfúvóka, 4, 8, 9 tömlőkapcsolat, 5 homokszóró cső, 6, 11 homokoló levegő elzárócsap, 7 homokoló gyorsítószelep, 10 főlégtartály-vezeték, 12 az irányváltó érintkezői az első és a hátsó vezetőfülkében, 13 távvezérlési vezeték a kapcsolt mozdonyhoz, 14 vezérlési nyomású (5,5–6 bar) levegő



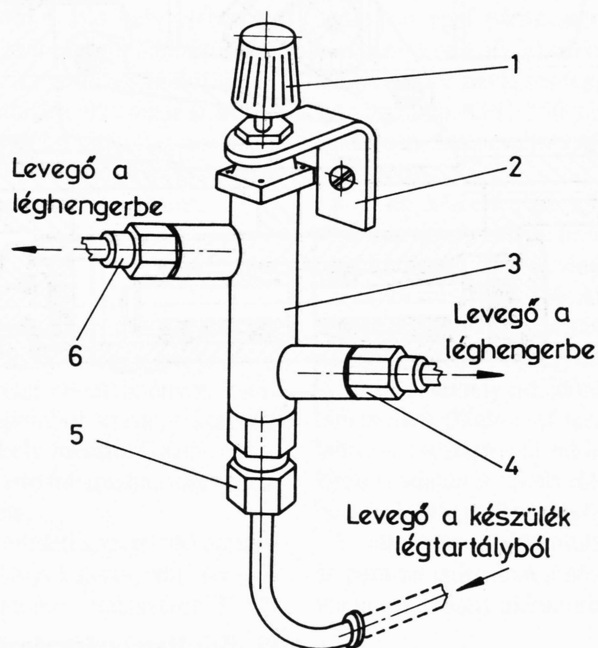
86. ábra. **Homokoló gyorsítószelep**
1 dugattyú tömítés, 2 dugattyú, 3 szelepház, 4 szeleptömítés, 5 szelep, 6 fővezetékhez való csatlakozás, 7 homokoló fúvókához való csatlakozás, 8 az ep szeleptől jövő vezérlő levegő csatlakozása



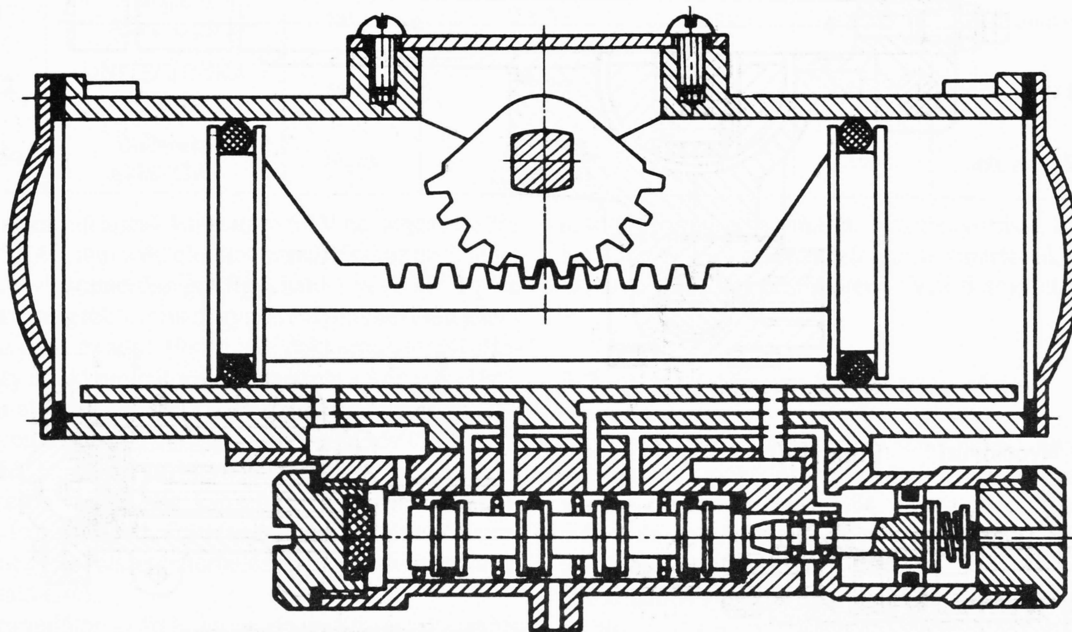
87. ábra. **Homokfúvóka**
1 fúvókaház, 2 tisztítócsavar, 3 szabályozócsavar, 4 rögzítőcsavar, 5 levegő-csatlakozó, 6 homok-csatlakozó, 7 tisztítófedél, 8 tömítés, 9 csavar, 10 tömítés, a–fellazító levegő, b–homokkifúvó levegő



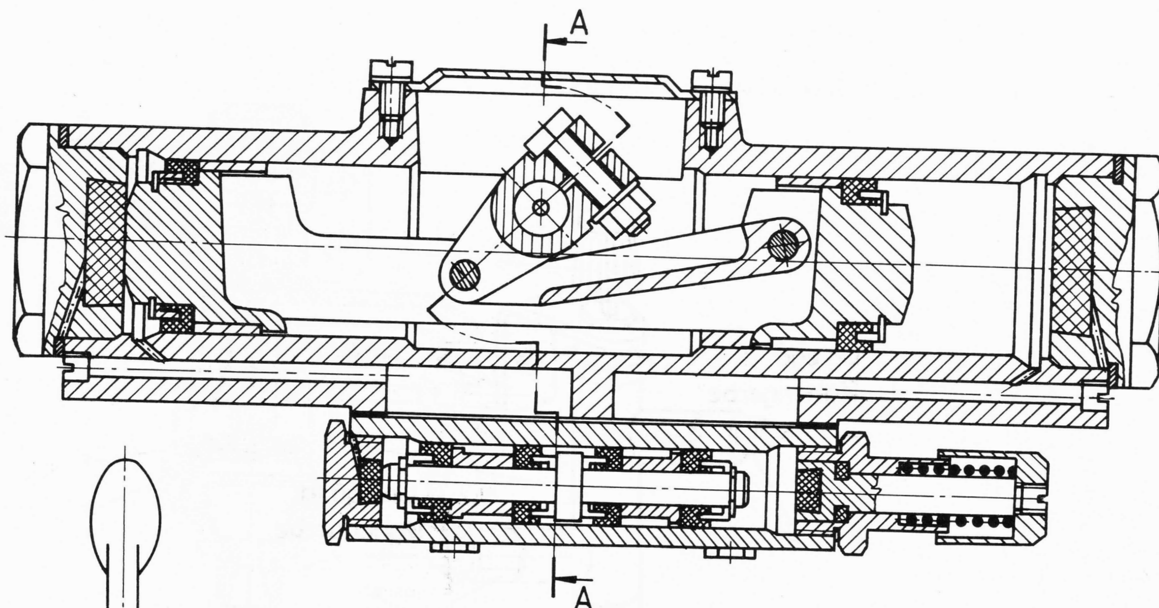
88. ábra. **Légkürt – légsíp működtető szelep**
1 kézikar, 2 himba, 3 nyomórúd, 4 szelepház, 5 tömítés, 6 csavar, 7 szeleprúd, 8 fedél, 9 rugó

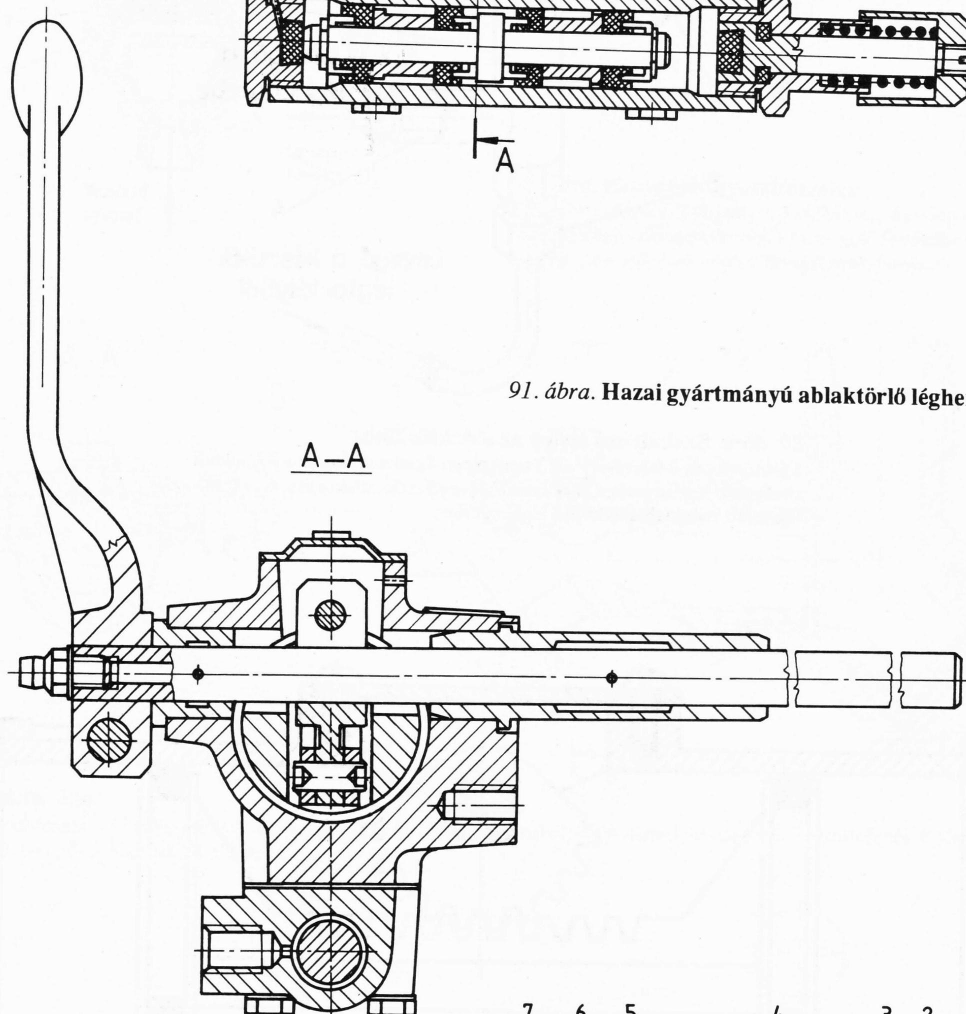


89. ábra. **Szabályozó szelep az ablaktörlőhöz**
1 állítócsavar, 2 felerősítő fül, 3 szeleptest, 4 csőcsatlakozás a jobboldali abalktörlő léghengerhez, 5 beáramló levegő csőcsatlakozása, 6 csőcsatlakozás a baloldali ablaktörlő léghengerhez

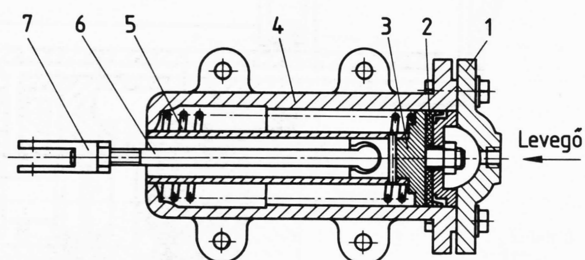


90. ábra. **Ablaktörlő léghenger**
1 fedél, 2 tömítőgyűrű, 3 hengertest, 4 fogasív, 5 fogasléc, 6 szelep, 7 légkibocsájtó csavar, 8 dugattyú, 9 tolattyútest, 10 tolattyú, 11 zárcsavar, A, B, D, E, K, H–terek, v, g, j, l, m, o, p, r–csatornák

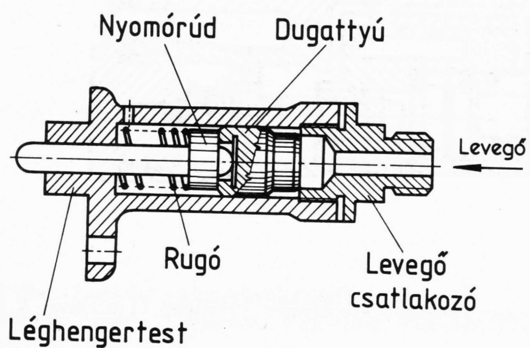




91. ábra. **Hazai gyártmányú ablaktörlő léghenger**



92. ábra. **Zsalumozgató léghenger**
1 hengerfedél, 2 tömítőtárcsa, 3 dugattyú, 4 hengertest, 5 visszanyomó rugó, 6 dugattyúrúd, 7 villás rúdfej



93. ábra. **Hűtőventillátort bekapcsoló léghenger**

3. Villamos segédüzemi berendezések

A mozdonynál villamos energiát igényel a dízelmotor indítása, valamint a világító- és a vezérlő berendezések. A felsorolt egységeknek a dízelmotor álló helyzetében is üzemképesnek kell lenniük, tehát a működtetésükhöz szükséges energiát akkumulátor telepről kell biztosítani.

A mozdony villamosenergia-ellátása alatt tehát az akkumulátort, annak töltőberendezését és a világítási rendszert értjük. A vezérlő- és jelző áramkörök felépítését célszerű a funkciójuk szerint az adott témakörnél tárgyalni.

3.1. Akkumulátor

A mozdonyon elhelyezett akkumulátor típusát villamos szempontból a szükséges feszültség, a kapacitásigény, a túlterhelhetőség és a karbantartási követelmények határozzák meg. Geometriai szempontból korlátot szab az elhelyezésükre felhasználható hely mérete. Gazdaságossági kérdés a beszerzési ár, a gyártó megbízhatósága és az akkumulátor garantált élettartama.

Az M62 sorozatú mozdonyok eredeti szovjet akkumulátorainak típusa TN 450, elektrolitja kénsav volt. Az egy mozdonyon lévő összes akkumulátor cellaszáma 32 db kapacitása 220 Ah. A kapacitásigény kielégítése érdekében 5-5 db akkumulátort sorba, a névleges feszültség miatt pedig két ágat párhuzamosan kötve kell a mozdonyba helyezni. Így a 30-30 cella 440 Ah kapacitás mellett biztosítja a 60 V névleges feszültséget.

A legújabb KPH 350 típusú lúgos akkumulátorokat a Budapesti Akkumulátorgyár két- és háromcellás kivitelben készíti.

A 6 db kétcellás és 12 db háromcellás akkumulátor összesen 60 db cellája hasonlóan az SK 400 típusú akkumulátorokhoz 72 V névleges feszültséget állít elő. Kapacitása viszont csak 350 Ah. A nagyobb átmeneti terhelhetőség a kisebb kapacitás ellenére jobb motorindító-képességet jelent. A mélykisütésre, illetve feltöltésre való kevésbé érzékeny tulajdonsága viszonylag hosszú élettartam mellett alkalmassá teszi a vasútüzemnél való használatra. A mozdonynál eddig alkalmazott indító akkumulátorok adatait a könnyebb összehasonlíthatóság érdekében a 11. táblázatban foglaltuk össze.

Az alkalmazott akkumulátorcsoport üzemi tulajdonsága és nem utolsósorban a névleges feszültségszintje megkívánja a mozdony akkumulátortöltőjének az előírt értékek-

11. táblázat

Az indító akkumulátorok adatai

Típus	Gyártó	Elektrolit	Cellaszám, db	Feszültség, V	Kapacitás, Ah	Terhelhetőség
TN 450	szovjet	savas	32	64	450	több, mint 4-szeres
2SK 400 3SK 400	Budapesti Akku. Gyár	lúgos	6 x 2 + 12 x 3 =60	72	400	4,5-szeres
6 EN 12	Budapesti Akku. Gyár	savas	2 x 30	60	2 x 220	több, mint 4-szeres
6 EU12	UNITECHNIKA Vállalat	savas	2 x 30	60	2 x 220	több, mint 4-szeres
KPH 350	Budapesti Akku. Gyár	lúgos	6 x 2 + 12 x 3 =60	72	350	több, mint 5-szörös

volt. Az akkumulátorok kapacitása 64 V névleges feszültségnél 450 Ah, ami a dízelmotor beindításához szükséges 1800-1850 A áramerősséget figyelembe véve kb. 1 perc időtartamú, alig több, mint négyszeres igénybevételt jelentett. Ez az érték az adott típusú indítóakkumulátornál elfogadott, így az akkumulátorok élettartama a 3 évet is elérte.

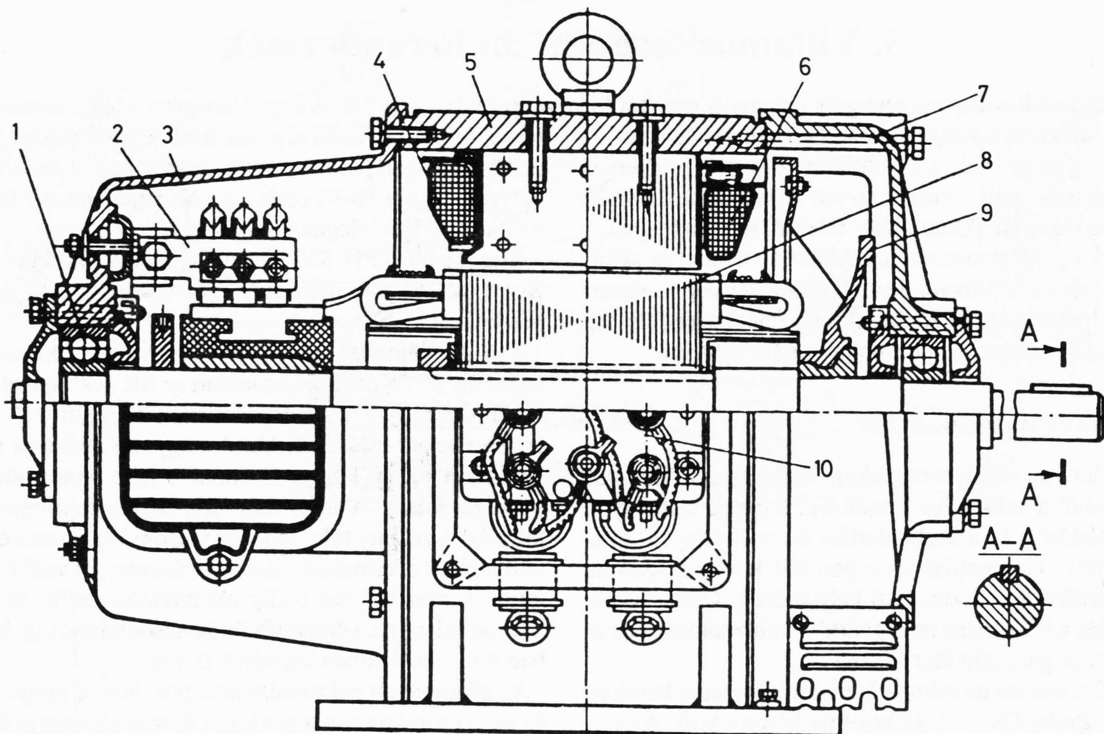
A hazai akkumulátorokra való egységes áttérés során a mozdonyon 6 db 2 SK 400 típusú, kétcellás és 12 db 3 SK 400 típusú, háromcellás, lúgos akkumulátort helyeztek el. Így összesen a 60 cella kapacitása 400 Ah lett 72 V névleges feszültségnél. Tehát az indításkor elérhető áramfelvétel négy és félszeres terhelést jelent, ami úgyszintén elfogadható érték.

Az akkumulátor-gyártás hazai típusváltozása késztette arra a MÁV-ot, hogy az M62 sorozatú mozdonyokba a Budapesti Akkumulátorgyár 6 EN 12, illetve az UNITECHNIKA Vállalat 6 EU 12 típusú akkumulátorait építse be. Ezeknek a 6 cellás, savas akkumulátoroknak a re történő pontos beállítását, beszabályozását. Ezt a töltőberendezés felépítésének leírásánál ismertetjük. Az akkumulátor töltésének áramkörét az V. 1.6. fejezet ismerteti.

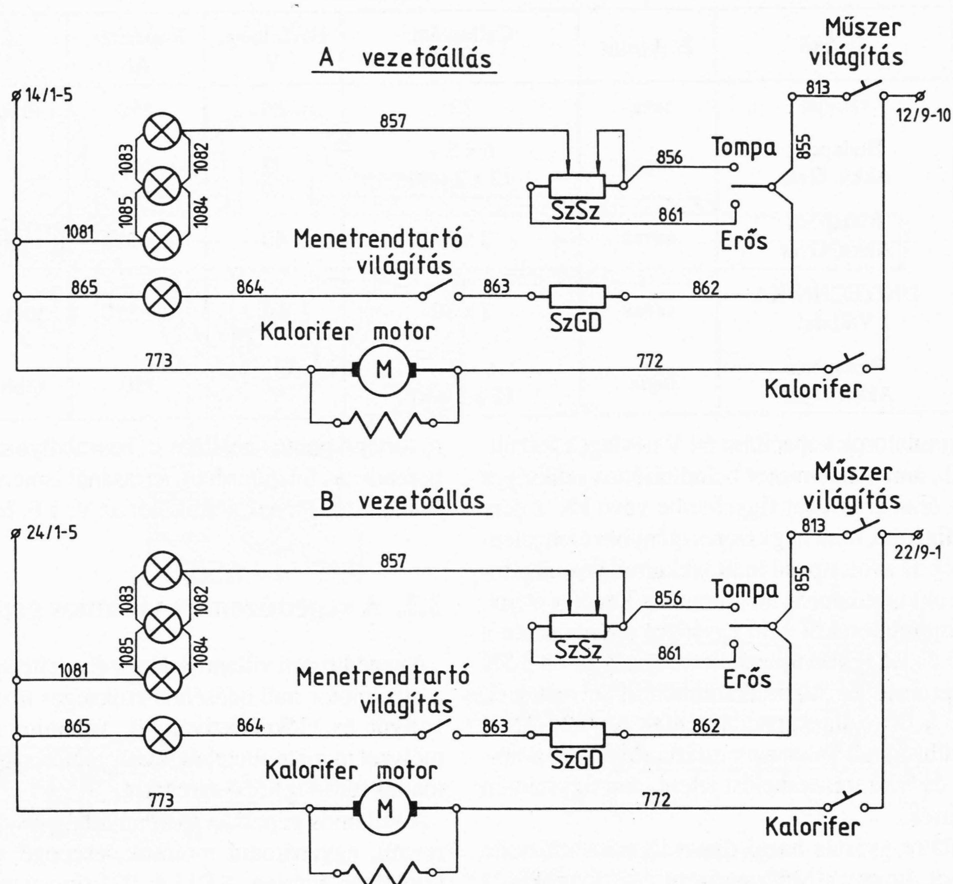
3.2. A segédüzemek villamos gépei

A segédüzemi villamos gépek rendeltetése, hogy hajtsák a dízelmotor működéséhez szükséges üzemanyag tápszivattyút és előkenőszivattyút, valamint a mozdonyszemélyzet munkafeltételeit javító géptér-szellőzőt és a vezetőállás fűtő-szellőző agregátot.

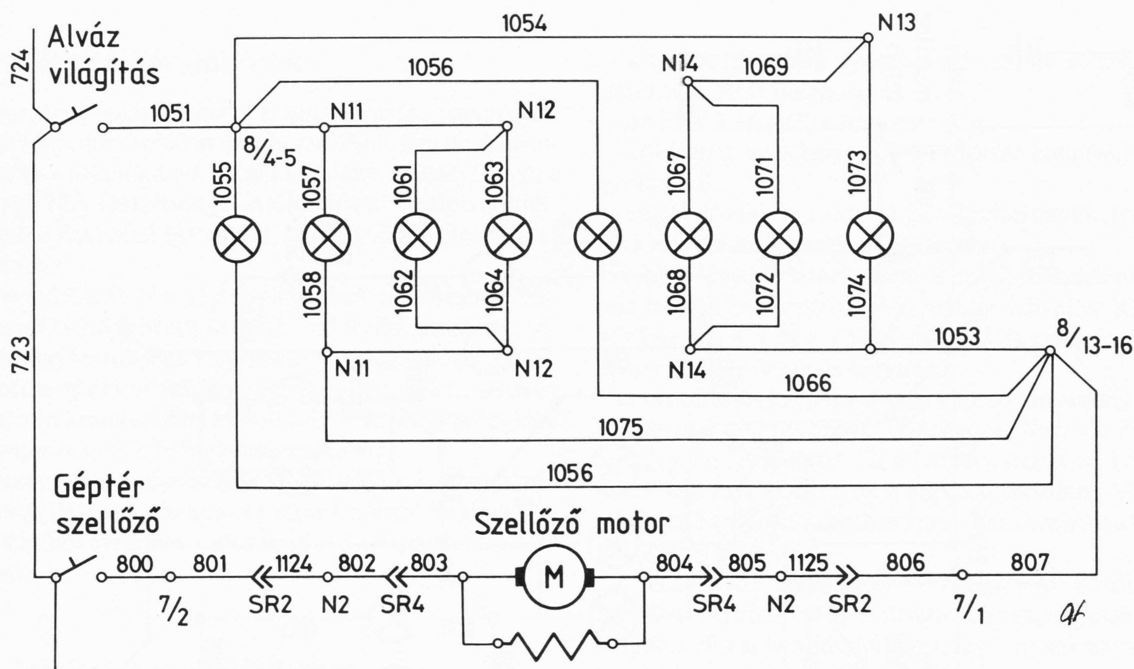
A villamos gépek az iparban általánosan használt P sorozatú, egyenáramú motorok, csepegő víz ellen védett kivitelben gyártva. A P11 és P21 típusú motorok -40°C és +40°C hőmérséklet tartományban, legfeljebb 95% relatív páratartalmú közegben működhetnek. Elviselik az ütésszerű külső erőhatásokat és a rezgéseket.



94. ábra. **P41 típusú egyenáramú villamos motor**
1 golyóscsapágy, 2 kefetartó, 3 csapágypajzs, 4 segédpólus, 5 állórész, 6 főpólus, 7 csapágypajzs, 8 forgórész, 9 ventillátor, 10 kapocstábla



95. ábra. **Az A és B vezetőállás segédáramkörei**
SzSz-műszervilágítás tompító ellenállása, SzGD-a menetrend megvilágító lámpa előtét ellenállása



96. ábra. **Az alváz világítás és a géptér szellőző áramköre**

A tüzelőanyag tápszivattyút P21 típusú motor hajtja, a motor vezérlő és tápláló áramköre a 105. ábrán található.

Az előkenő szivattyú hajtómotorja P41 típusú, ennek vezérlő és tápláló áramköreit a 105. ábra mutatja. A motor szerkezete a 94. ábrán látható.

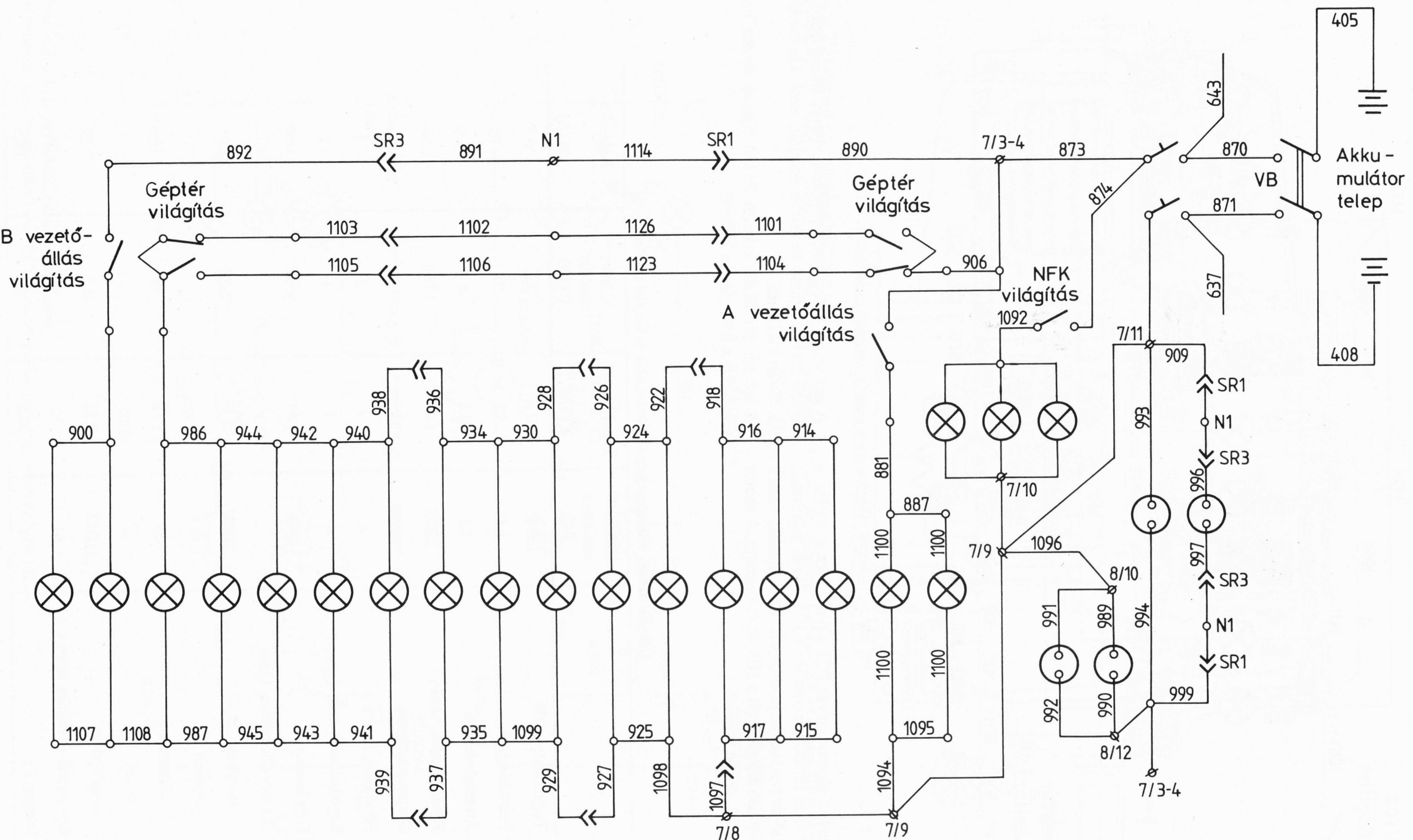
A két vezetőfülke szellőzésének, illetve fűtésének kalorifereit P11M típusú motorok hajtják, ezek kapcsolása a 95. ábrán található.

A géptér szellőzőt szintén P11M típusú motor hajtja, kapcsolása a 96. ábrán látható.

12. táblázat

A segédüzemi villamos gépek fontosabb műszaki adatai

	Előkenő-szivattyú P41	Tápszivattyú P21M	Géptér szellőző P11M	Kalorifer P11M
Teljesítmény, kW	4,2	0,5	0,2	0,5
Feszültség, V	64	75	75	75
Áramfelvétel, A	84	9,4	4,2	9,9
Fordulatszám, 1/min	2200	1450	1740	2800
Gerjesztés típusa	vegyes	vegyes	párhuzamos	párhuzamos
Főpólusok száma	4	2	2	2
Segédpólusok száma	4	1	1	1
Forgásirány	jobb	jobb	jobb	jobb
Tekercs ellenállása, Ohm				
- forgórész	0,05	1,0	2,28	0,7
- főpólus,				
párhuzamos	15	77,4	76	120
soros	–	0,057	–	
- segédpólus	0,012	0,23	0,6	0,21
Kommutátorszeletek száma	81	72	56	56
Tömeg, kg	78	37,8	17	18,5



97. ábra. **Világítási áramkörök**

1 hordozható munkalámpa dugaszoló aljzat, 2 világítótest, VB- akkumulátor késes kapcsoló, NFK-nagyfeszültségű kamra, SR- dugaszolható csatlás, N1-géptéri kapocsdoboz

3.3. Világítási áramkörök

A mozdony világításának feszültségforrása üzemen kívüli dízelmotor esetében az *akkumulátor*, üzemelő dízelmotornál a *töltődinamó*. Az akkumulátor típustól függően 64, vagy 72 V feszültséggel, a töltődinamó pedig a feszültségszabályozó által biztosított 75 V feszültséggel látja el a hálózatot.

A vezetőfülkék és a géptér világítását mennyezetre szerelt, matt belső felületű üvegbúrával lezárt armatúrák adják. A nagyfeszültségű kamrában csak foglalatokat szereltek fel, az alváz világítás pedig víz ellen védett, síküveg lappal zárt armatúrákkal készült. Az összes lámpafoglalat *szuronyzáras izzók* befogadására alkalmas.

A vezetőasztal műszereinek világítása, a menetrendtartó megvilágítása szintén szuronyzáras izzókkal történik.

A világítási eszközök kapcsolása a 95., 96. és 97. ábrákon látható.

3.4. Jelzések a vezetőfülkében

A mozdony villamos berendezéseit kiegészítik azok a jelzőeszközök, amelyek a kezelőszemélyzetet tájékoztatják, illetve figyelmeztetik.

A vezetőasztal jobb felső részén eredetileg négy jelzőlámpa volt. Egy vörös színű jelzőfény *Teljesítmény-hiány* felirattal azt jelezte, hogy a VV kontaktor kiesett állapotban van, vagy kiesett állapotba került. Ez előfordul 0 fokozatból 1. fokozatba kapcsoláskor, ha az irányváltó átállt, de a VV behúzási feltételei még nem adottak (107. ábra). Ebből következik, hogy valamennyi ilyen kapcsoláskor (0 fokozatból 1. fokozatba) a lámpa felvillan a készülékek működési idejéből adódóan.

Üzem közben akkor gyullad ki ez a jelzőlámpa, ha valamelyik védelmi berendezés működésbe lép:

- hűtővíz, kenőolaj túlmelegedés (TRV, TRM),
- a 12-15. fokozatokban a kenőolaj nyomása 2,2 bar alá csökkent,
- a kartergáz nyomása megnövekedett (A dízelmotor leáll),
- a légfék fővezeték nyomása 3,5 bar-nál kisebb (RDV átkapcsolt, RU1 meghúzott),
- az EÉVB *Megállj* parancsot adott,
- földzárlat keletkezett (A *Testzárlat* lámpával együtt gyullad ki),
- kerékperdülés jött létre (A jelzőkürttel együtt, folyamatos kerékperdülés esetén szaggatottan).

A fehér fényű *Testzárlat* lámpát az RZ földzárlatvédelmi relé húzva záró érintkezője kapcsolja. Mivel az RZ meghúzásakor a KV és a VV kontaktorok is kiesnek, a *Teljesítmény-hiány* lámpa is kigyullad.

Távvezérléses üzemmódban a kapcsolt mozdony működésére utal a vörös fényű *Teljesítmény-hiány a kapcsolt mozdonyon* jelzőlámpa. Ez a lámpa a csatláson keresztül akkor kap feszültséget, ha a kapcsolt mozdony VV kontaktora kikapcsolt állapotban van, tehát a korábban leírtakkal azonos esetekben.

A zöld fényű *Kapcsolt mozdony dízelmotor* jelzőlámpa a csatláson keresztül a kapcsolt mozdony motorjának blokkmágnesétől kapja a feszültséget, így a motor üzemi állapotát jelzi.

Az átalakítás során a tűzjelző készülék kivitele megváltozott. Eredetileg a két szélvédő között, a vezetőállás jelző alatt önálló dobozban helyezték el a tüzet jelző lámpákat és a berregőt. Az újabb kivitelű készülék a nagyfeszültségű kamrában helyezkedik el, a vezetőasztalon a kontroller fölött két vörös színű jelzőlámpa mutatja a jelzőberendezés működését, figyelmeztet a kialakult rendellenes hőmérsékletre.

A fékberendezés korszerűsítése indokolta a *Szignalizátor* jelzőlámpa elhelyezését.

A vezérlő áramkör módosítása után szerelték fel a *Gyorsleállító* jelzőlámpát, amelyet a kioldó karhoz illesztett végálláskapcsoló működtet.

A perdülésjelző kürtöt a vezetőasztalban helyezték el. A kürt akkor kap működtető feszültséget, ha valamelyik RB perdülést védelmi relé átbillen. Ekkor megszakad a VV kontaktor áramköre is, így a perdüléskor a kürt hangját a *Teljesítmény-hiány* jelzőlámpa vörös fénye is kíséri (107. ábra). Korábban már említettük, hogy erre a kürtre kapcsolták a korszerűsített tűzjelző hangjelzését is.

4. A hűtőventillátor hajtása

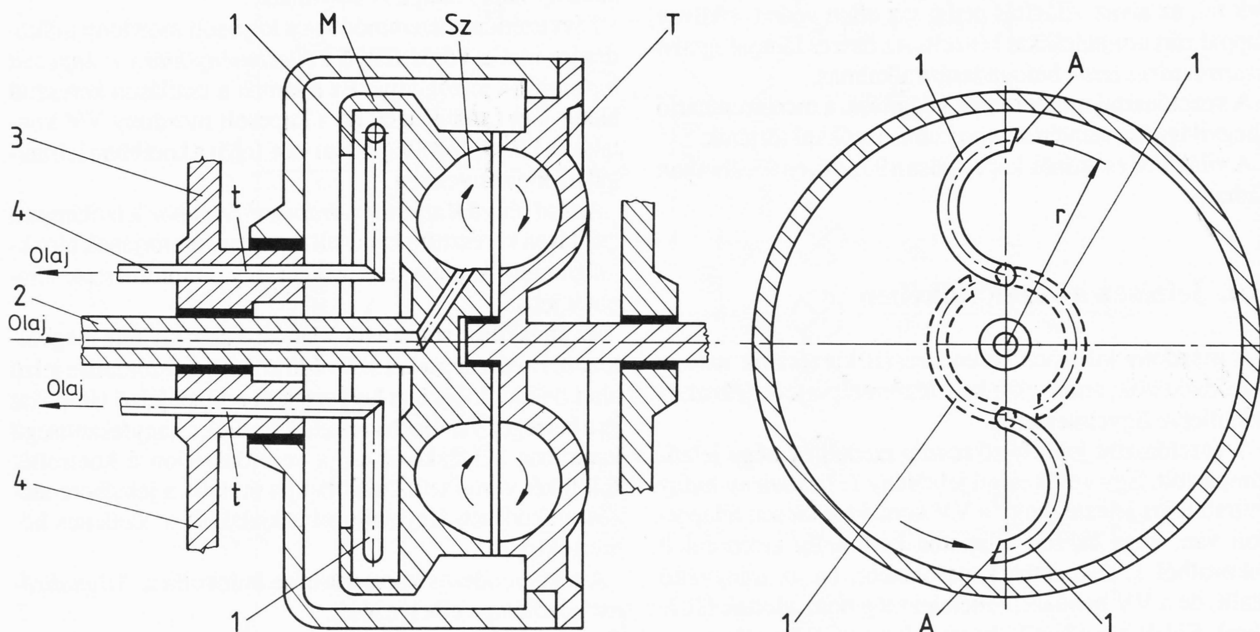
A dízelmotor a hűtőventillátort a fordulatszám folyamatos szabályozását lehetővé tevő *hidrodinamikus tengelykapcsoló* közvetítésével hajtja. A fordulatszám változtatásánál azt az elvet használják ki, hogy a hidrodinamikus tengelykapcsolóval átvitt nyomaték függ annak töltésétől, vagyis a tengelykapcsolóban lévő olaj mennyiségétől.

A folyadéktöltés folyamatos változtatását egy *merítőcsöves mechanizmus* teszi lehetővé. A működési elvet a 98. ábra szemlélteti. A tengelykapcsolóban olyan *M melléktere*t képeztek ki, amelynek falai az *Sz szivattyúval* együtt forognak, így az abban lévő folyadék a súrlódás következtében maga is forgásba jön és a centrifugális erő hatására a forgótér külső felületén helyezkedik el. A forgó folyadékgyűrűbe az *1 merülőcsövek* nyúlnak be, melyek *r* sugáron elhelyezkedő *A* szájnyílásán torlónyomás keletkezik. Ennek hatására a csövekben befelé irányuló áramlás jön létre, minek következtében a folyadék a forgógyűrűből kiáramlik és a *4 csöveken* keresztül visszajut a tárolótartályba. A csövek keresztmetszete akkora, hogy a mellékterből több folyadékot képesek elvezetni, mint amennyi az *Sz + T munkatérből* odaáramlik. Így a melléktérben az *r* sugáron szabad folyadékfelszín alakul ki.

A tengelykapcsoló munkafolyadéka normál kenőolaj, amely a motor kenőolaj rendszeréből (lásd II.5. fejezetet) 0,9 bar értékre redukálva a *2 hajtótengely* furatán jut be az *Sz szivattyú* és *T turbina* lapátjai között a munkatérbe. Az

Sz és a T járókerekek közötti résen át az olaj az *M mellékteret* is kitölti. A melléktérbe a forgómozgást nem végző *3 házon* átvezetett merítőcsövek nyúlnak. A merítőcsövek - a később ismertetésre kerülő - fogaskerekes mozgatószerkezettel a tengelyek körül elforgathatók. Ezáltal az *A beömlőnyílások r* sugara változtatható. Így változik a folyadéktöltet, melynek hatására növekedik, vagy csökken a tengelykapcsoló nyomatéka és végsősoron a ventillátor fordulatszáma a szükséges értékre áll be.

táguló folyadékkal töltik meg. A vízoldali csőkígyóban CEREZIN, az olajoldalában pedig - az alacsonyabb hőfok, illetve ezzel összefüggésben a nagyobb tágulási érték biztosítása végett - 45% CEREZIN és 55% méhviasz van. A hő hatására kitáguló folyadék a *7 dugattyúkat* elmozdítja, amelyek egyrészt a *8 villamos mikrokapcsolók* útján feszültség alá helyezik a zsaluk mozgatását vezérlő ep szelepeket, másrészt az állítható *9 csavarok* útján a *4 emeltyűt* mozdítják el. A zsaluk mozgatását vezérlő ep szelepek a



98. ábra. **A változtatható folyadéktöltésű hidrodinamikus tengelykapcsoló elvi felépítése**
1 merítőcső, 2 szivattyú hajtótengely, 3 tengelykapcsolóház, 4 olajvisszavezető cső, M–melléktér, Sz–szivattyú, T–turbina, A–merülőcső beömlőnyílás, t–merülőcső forgástengely, r–merülőcső szájnyílásának sugara, w–a tengelykapcsoló forgásiránya

A tengelykapcsoló és vezérlőszerkezetének összeállítását a 99. ábra szemlélteti. Főbb részei: a változtatható töltésű hidrodinamikus tengelykapcsoló, a szabályozóberendezés és a szervomotor.

A hidrodinamikus tengelykapcsoló töltési fokát két elfordítható *1 merítőcső* szabályozza, amelyeknek helyzetét a szabályozószerv a *2 fogasléccel*, illetve a *3 fogaskerékkel* állítja be. A merítőcsövek tere a lapátkoszorúk közötti résen keresztül összeköttetésben áll a tengelykapcsoló munkaterével, ezért a folyadékszint mindkét térben azonos. A *2 fogasléc* alaphelyzetében a merítőcsövek a szaggatott vonallal rajzolt helyzetben vannak, a munkafolyadék a lapátkoszorúk terét teljesen kitölti, így a kapcsoló nyomatékátvitele maximális. A *4 emeltyű* balra mozdulásával a merítőcsövek szájnyílása a forgástengelytől távolodik, így a tengelykapcsolóból elvezetett folyadékmennyiség nő, a nyomatékátvitel viszont csökken. A merítőcsövek folytonos vonallal rajzolt helyzetében a kapcsoló munkaterében folyadék nincs, így a nyomatékátvitel megszűnésével a ventillátor is megáll.

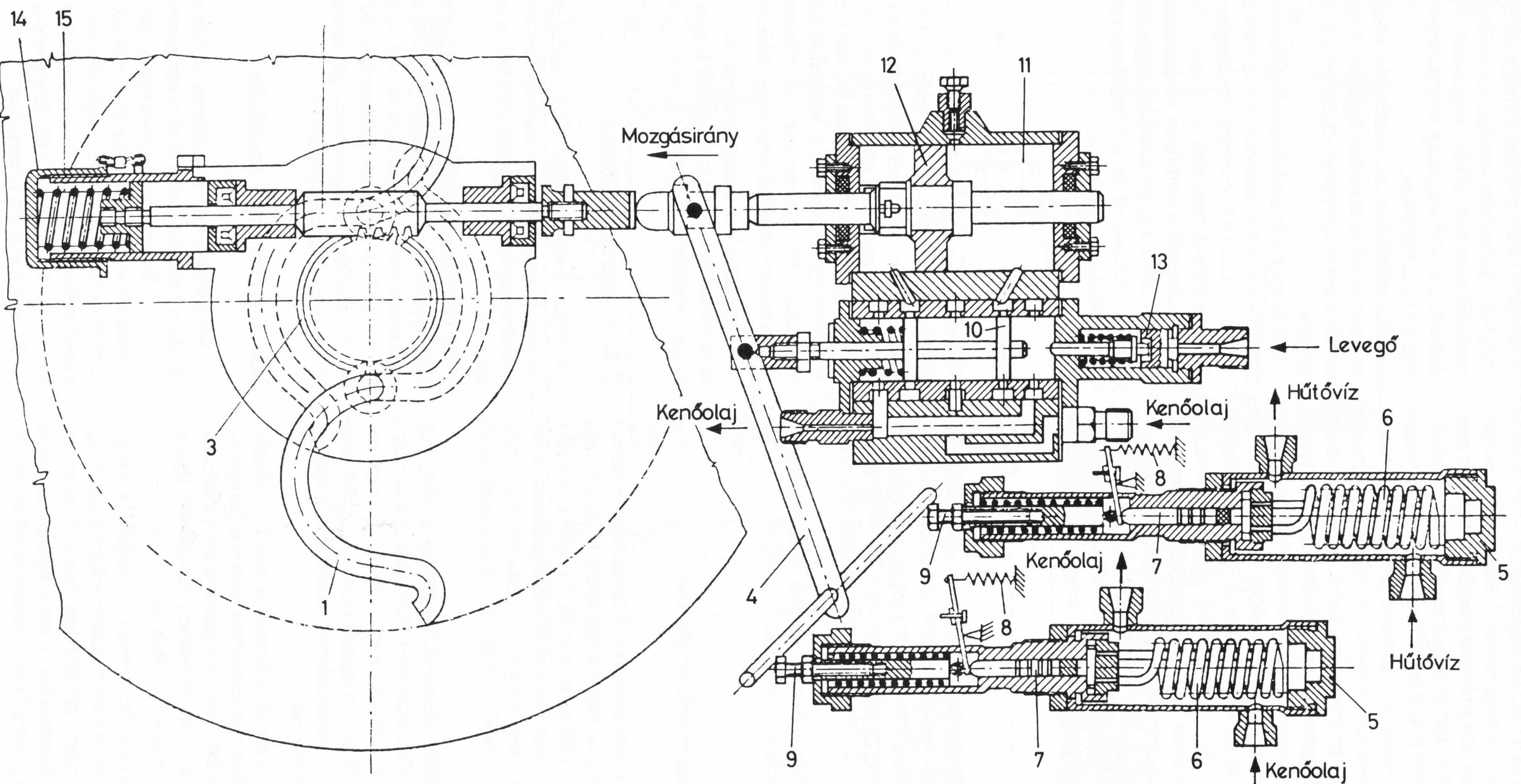
A *4 emeltyű* a dízelmotor kenőolaj-, illetve hűtővízkörébe elhelyezett *5 hőmérsékletszabályozók* befolyásolják, amelyeknek *6 csőkígyóit* a hő hatására nagymértékben

zsalumozgató léghengereket működtetve nyitják a hűtőzsalukat.

Az elmozduló *4 emeltyű* a *10 szabályozó tolattyút* magával viszi, amely a nyomás alatt álló kenőolajat a *11 szervomotor* hengerébe engedi. (A tolattyúpersely körbefutó olajvezető hornyainak szereléstechnikai feladata van, azaz a perselyt nem kell elfordulás ellen biztosítani.) A szervomotor baloldali hengerterébe áramló olaj a *12 dugattyút* és a *2 fogaslécet* jobbra mozdítja, miáltal a merítőcsövek szájnyílása a forgástengelyhez közeledik, így a kapcsoló folyadéktöltése növekszik. A *4 emeltyű* a *12 dugattyú* elmozdulását a *10 szabályozó tolattyúra* visszavezeti, és megszünteti az olaj beáramlását a szervomotor hengerébe.

A kenőolaj-, illetve a hűtővíz-hőmérséklet csökkenésekor a folyamat fordított értelmű.

Önműködő hőmérsékletszabályozáskor az automatikus hűtés-vezérlés vezetőasztalon lévő (balról első) billenőkapcsolóját be kell kapcsolni. Ilyenkor a vízkör *8 mikrokapcsolója* a hűtővíz 75°C-os hőmérsékletén, a kenőolajkör mikrokapcsolója pedig a kenőolaj 65°C-os hőmérsékletén nyitja a hűtőkör hűtőzsaluját. A hűtőventillátor maximális fordulatszámát 85°C hűtővíz-, illetve 70°C olajhőmérsékleten éri el. Ha a hűtés ellenére a kenőolaj hőmér-



99. ábra. **A hűtőventillátor hajtás szabályozása**

1 merítőcső, 2 fogasléc, 3 fogaskerék, 4 szabályozó emeltyű, 5 hőmérsékletszabályozó, 6 csőkígyó, 7 dugattyú, 8 mikrokapcsoló, 9 állítócsavar, 10 szabályozó tolattyú, 11 szervomotor, 12 szervodugattyú, 13 léghenger, 14 palackanya, 15 visszanyomó rugó

séklete 75°C-ra és a hűtővíz hőmérséklete 90°C-ra emelkedik, a szabályozás megszünteti a dízelmotor terhelését.

Kézi vezérlésre kell áttérni az önműködő vezérlés meghibásodása esetén. Ekkor az automatikus hűtés-vezérlés billenőkapcsolóját ki kell kapcsolni. A vezérlést ilyenkor az erre a célra beépített - mellette lévő - másik három billenőkapcsolóval kell végezni. A hűtővíz-, illetve az olajkör zsaluinak ep szelepeit a balról harmadik, illetve második billenőkapcsolóval lehet feszültség alá helyezni. Amennyiben a zsaluk elektropneumatikus mozgatása meghibásodik, akkor azok a mozdony keresztfolyosóján lévő karokkal kézzel is állíthatók. A kézi hűtés (balról negyedik) kapcsolója a ventillátor elektropneumatikus szelepének áramkörét zárja. A feszültség alá helyezett elektropneumatikus szelep sűrített levegőt bocsát a fogasléc-mozgató léghengerbe, aminek hatására a dugattyú a jobb szélső helyzetében mozdul. Ennek következtében a *11 szervomotor* az olajnyomással a tengelykapcsoló merítőcsöveit a hűtőventillátor legnagyobb fordulatszámának megfelelő helyzetébe fordítja. A ventillátort a billenőkapcsoló kikapcsolásával lehet megállítani. Kézi üzemre való átálláskor a hűtőventillátor fordulatszámát a *14 palackanyával* lehet beállítani.

Kézi vezérléskor a vezetőállás hőmérsékletmutató műszereit fokozottan kell figyelni. A három billenőkapcsolót a leolvasott hőmérsékértékeknek megfelelően kell kezelni.

Minthogy a leírt szabályozási rendszerben a ventillátor fordulatszáma folyamatosan változtatható, a hűtővíz-, illetve a kenőolaj hőmérsékletének ingadozása automatikus hűtésvezérlésnél nem több 2-5°C-nál. A hidrodina- mikus tengelykapcsoló a ventillátor fordulatszámszabályozásán kívül biztosítja a gyorsulásokból származató tehetetlenségi erők csillapítását és a forgatónyomaték lökésmentes továbbítását a ventillátorhoz.

5. Szellőzés

A mozdony különböző tereit, gépészeti egységeit szellőző felületekkel, és ventillátorokkal szellőztetik. A szellőzést biztosító felületek részben rácsozatok, részben nyílászáró elemek, amelyek elhelyezkedését, kialakítását részletesebben a IX. 2. Mozdonyszekrény című fejezetben ismertetjük.

Ventillátorok biztosítják a nagyobb villamosgépek. a géptér és a vezetőfülke szellőzését.

5.1. A villamosgépek szellőzése

A mozdony nagyteljesítményű villamos forgógépeinek hűtéséről külön e céllal működtetett szellőző-ventillátorok gondoskodnak. A fődinamó és az első forgóváz vontatómotorjait hűtő két ventillátor az elülső segédüzemi elosztóhajtásháztól, a hátsó forgóváz vontatómotorjait hűtő ventillátor pedig a hátsó segédüzemi elosztóhajtásháztól kapja a hajtást.

A három ventillátor szerkezeti kialakítása azonos. Felépítésüket a 100. ábra szemlélteti. Eltérés közöttük csak a méretekben van. A vontatómotorok ventillátor lapátkerekeinek átmérője 350 mm, a lapátok száma 60. A fődinamó szellőző ventillátor lapátkerekének átmérője 404 mm, viszont a lapátok száma csak 32.

A szellőző-ventillátorok a levegőt a mozdony oldalán lévő, ráccsal ellátott szűrőelemeken keresztül szívják be. A *légszűrők* lemezből készült légcsatornákkal csatlakoznak a ventillátorok szívótölcséréhez. A mozdony légcsatornáinak elrendezését a 101. ábra szemlélteti.

A ventillátorok a nyomócsatornákon juttatják el a levegőt a villamos gépekhez. A kommutátoros villamosgépek legmelegebb része a csúszó szénkeféken létrejövő áramvezetés miatt éppen a kommutátor. Ezért a légáramlás iránya olyan, hogy a hideg levegő a kommutátoroknál lép be. Ott viszonylag intenzív hűtést végez és a tekercsek között áthaladva, azokat is hűtve a tekercsfejeknél lévő rácsos burkolaton távozik. A belső légáramlás iránya a hűtést így kedvezőbbé teszi, de a kefeport beviszi a tekercsek közé. Ennek egy része a rácsozaton keresztül a felmelegedett levegővel együtt távozik. A lerakódott kefe- port viszont a mozdony karbantartásakor kell kifúvatni, ezzel elejét véve a tekercs-szigetelés elszennyeződésének.

A forgóvázon lévő vontatómotorok levegő nyomócsatornája *bőrharmonikával* kapcsolódik a motorok e célra kiképzett szellőzőablakának keretéhez.

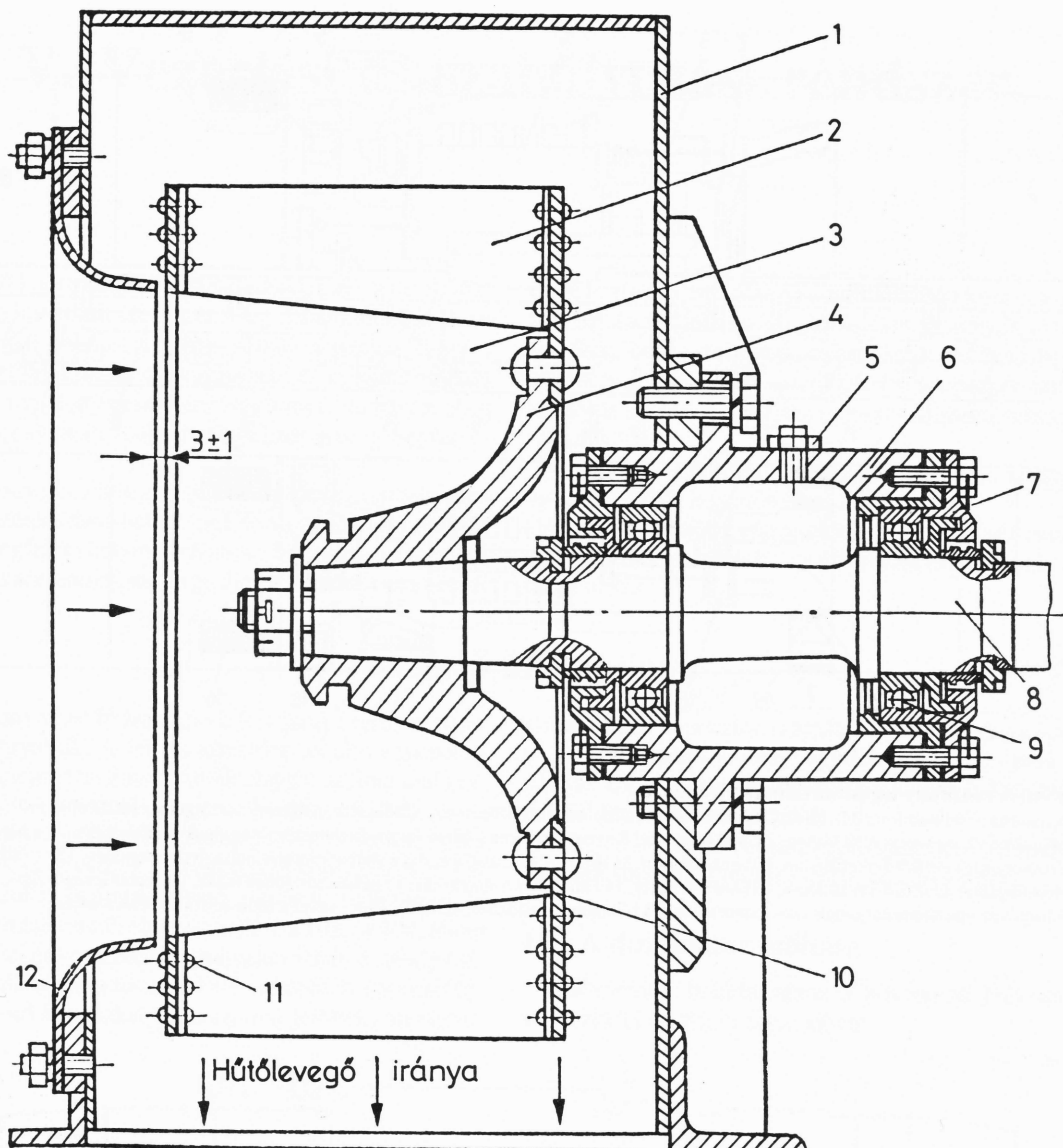
5.2. A géptér szellőzése

A géptér levegő cseréjét a 101. ábrán *16* tételszámmal jelzett *rácsozat* biztosítja, melyen keresztül a menetszél hatására keletkezett nyomáscsökkenés a géptér levegőjét kiszívja.

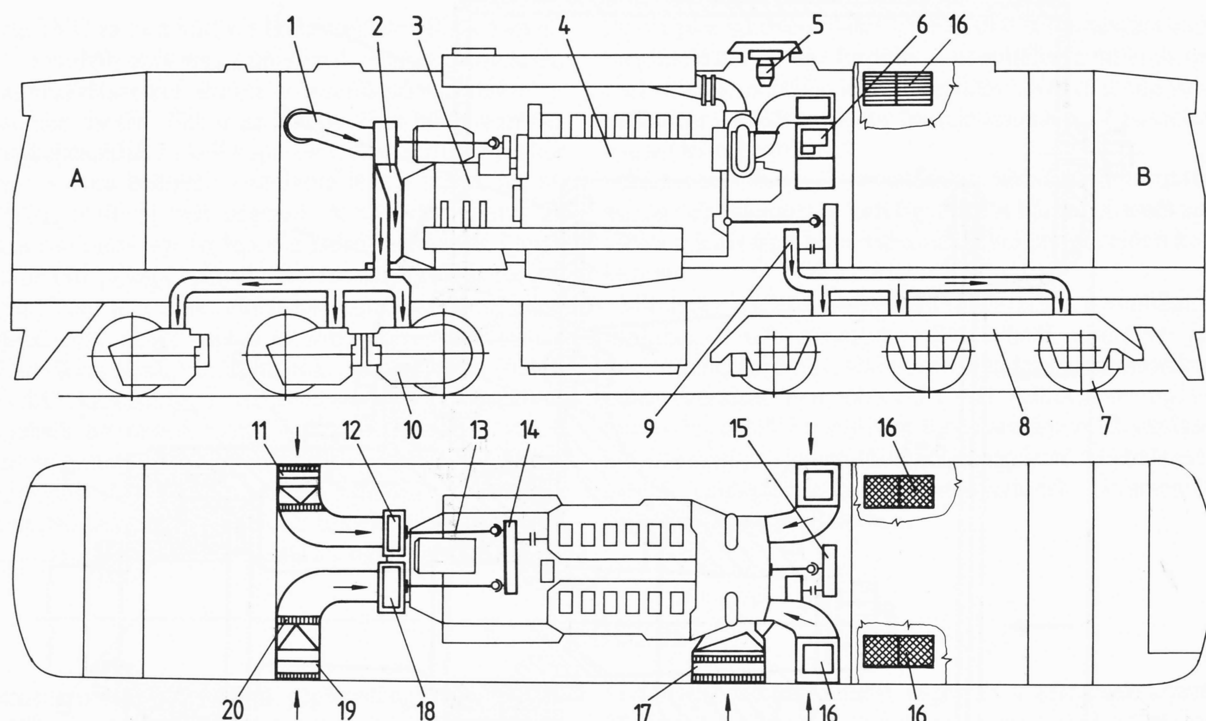
Álló helyzetben a gépteret külön villamosmotorral hajtott ventillátor szellőzteti, amelyet később szereltek a géptér mennyezetére a kipufogódob és a víztartály közé. A *géptér szellőző-ventillátor* felépítését a 102. ábra szemlélteti. A ventillátor a nagyfeszültségű kamra külső oldalán lévő automatával kapcsolható be.

5.3. A vezetőfülke szellőzése

A vezetőfülkét egy légcsatorna szellőzteti, amelybe a mozdony homlokoldalán lévő rácson keresztül áramlik be a levegő. A levegőáramlás a vezetőasztalba épített *kalorifer* ventillátorának beindításával növelhető. Ha a kaloriferbe jövő csővezeték elzárócsapját kinyitjuk, akkor az átáramló meleg motorhűtővíz a vezetőfülkét fűti. A berendezés részletesebben a VIII. Ergonómiai berendezések című fejezetben kerül ismertetésre.

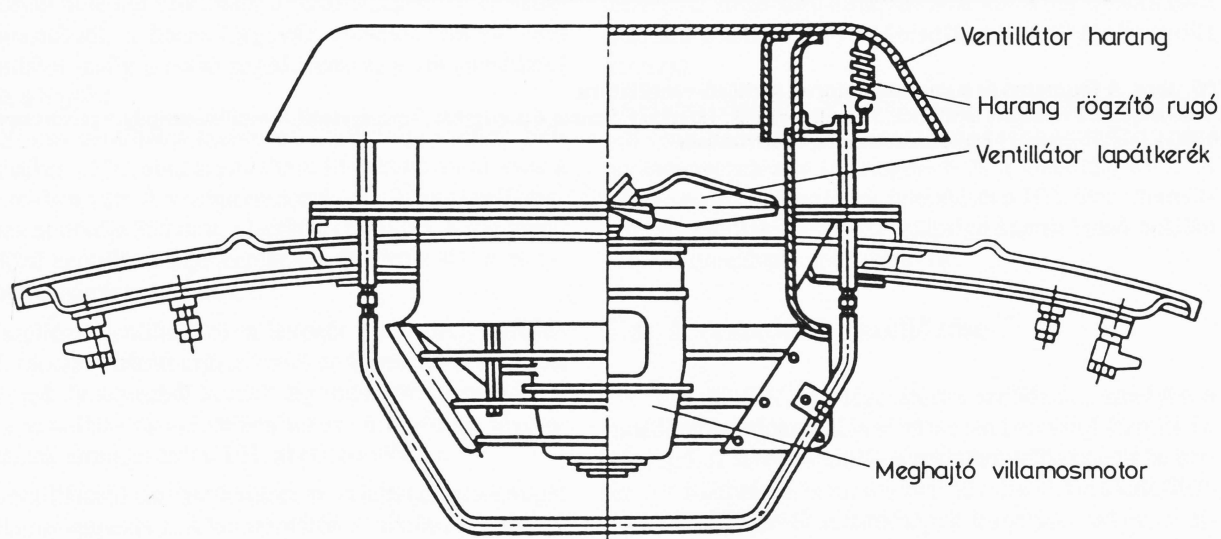


100. ábra. **A fődinamó és a vontatómotorok szellőző-ventillátora**
1 ventillátorház, 2 ventillátor lapátkerék, 3 ventillátor kerék, 4 kerékagy, 5 zsírzó, 6 csapágyház, 7 csapágyfedél, 8 ventillátortengely, 9 golyóscsapágy, 10 hátsó koszorúlemez, 11 elülső koszorúlemez, 12 szívótölcsér



101. ábra. **A mozdony légcsatornáinak elrendezése**

1 szívócsatorna a fődinamó szellőzéshez, 2 nyomócsatorna a fődinamó szellőzéshez, 3 fődinamó, 4 dízelmotor, 5 géptér szellőző-ventillátor, 6 olajos légszűrő a dízelmotor levegőellátásához, 7 hátsó forgóváz, 8 nyomócsatorna a hátsó forgóváz vontatómotorjainak szellőzéséhez, 9 a hátsó forgóváz vontatómotorjainak szellőző-ventillátora, 10 vontatómotor, 11 légszűrő az elülső forgóváz vontatómotorjainak szívócsatornáján, 12 az elülső forgóváz vontatómotorjainak szellőző-ventillátora, 13 kardántengely, 14 elülső elosztóhajtásház, 15 hátsó elosztóhajtásház, 16 géptér levegőszűrő, 17 légszűrő a hátsó forgóváz vontatómotorjainak szívócsatornáján, 18 fődinamó szellőző-ventillátor, 19 légszűrő a fődinamó szívócsatornáján



102. ábra. **Géptér szellőző-ventillátor**

V. Vezérlési és szabályozási rendszer

Az előző fejezetekből is tapasztalható, hogy a dízelmozdony igen bonyolult szerkezet. Megbízható működéséhez és szakszerű üzemeltetéséhez nélkülözhetetlen, hogy a lehető legtöbb feladat távvezérelhető és automatizálható legyen. A mozdony vezetőjére csak annyi feladatot szabad bízni, amennyi nem vonja el a figyelmét a pálya megfigyelésétől.

A mozdony vezérlő áramköreinek tehát az a rendeltetése, hogy a vezetőálláson helyet foglaló mozdonyvezető utasításait a megfelelő helyre továbbítsa, biztosítsa a kapcsolások helyes sorrendjét, megfigyeljen a működés szempontjából fontos jellemzőket és automatikusan közbeavatkozzon az üzemi jellemzők működésre veszélyes eltérései esetében. Fontos feladatuk van azoknak az áramköröknek is, amelyek a mozdonyvezető részére jelzéseket, tájékoztatásokat adnak, biztosítják egyes segédüzemi berendezések működését.

A hajtási rendszer működésének a leírtakon kívül több más feltétele és követelménye is van.

A hajtási rendszer gépeinek együttműködését biztosító elemek részletes leírását a szabályozást ismertető alfejezet tartalmazza.

1. Vezérlő áramkörök

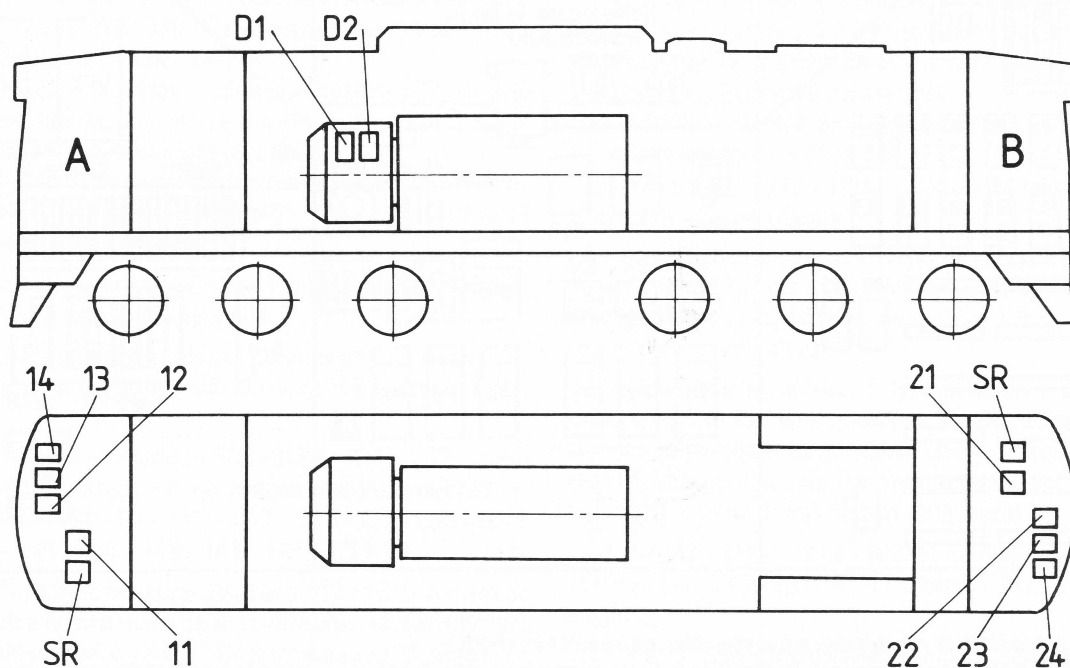
A mozdony vezérlő áramköreit feladatuk szerint csoportosítva tárgyaljuk. A leírást követően az elvi kapcsolási vázlat részleteit tartalmazó ábrák alapján az áramutakat is bemutatjuk a pontosabb megismerhetőség céljából.

A mozdony vezérlő áramköreinek szerelésekor az egyes készülékek és egységek összekötésére kapocsléceket, kapocsdobozokat és dugaszolható csatlásokat alkalmaztak. A csatlakozási pontok elhelyezkedése a 103. és 104. ábrán látható. Ezeket a csatlakozási helyeket szám- és betűjelzésekkel látták el megkülönböztetés céljából. A kapocsléceken található kapcsokat törtszámmal jelölték, amelynek számlálója a kapocsléc számát, nevezője pedig a kapocs sorszámát - balról jobbra, vagy felülről lefelé - jelzi. Például az 1/2 jelölés a nagyfeszültség kamra 1. kapocslécének felülről a 2. kapcsát jelöli.

A D1 és D2 jellel ellátott géptéri kapocsdobozokban a kapcsok sorszámát felülről lefelé kell értelmezni.

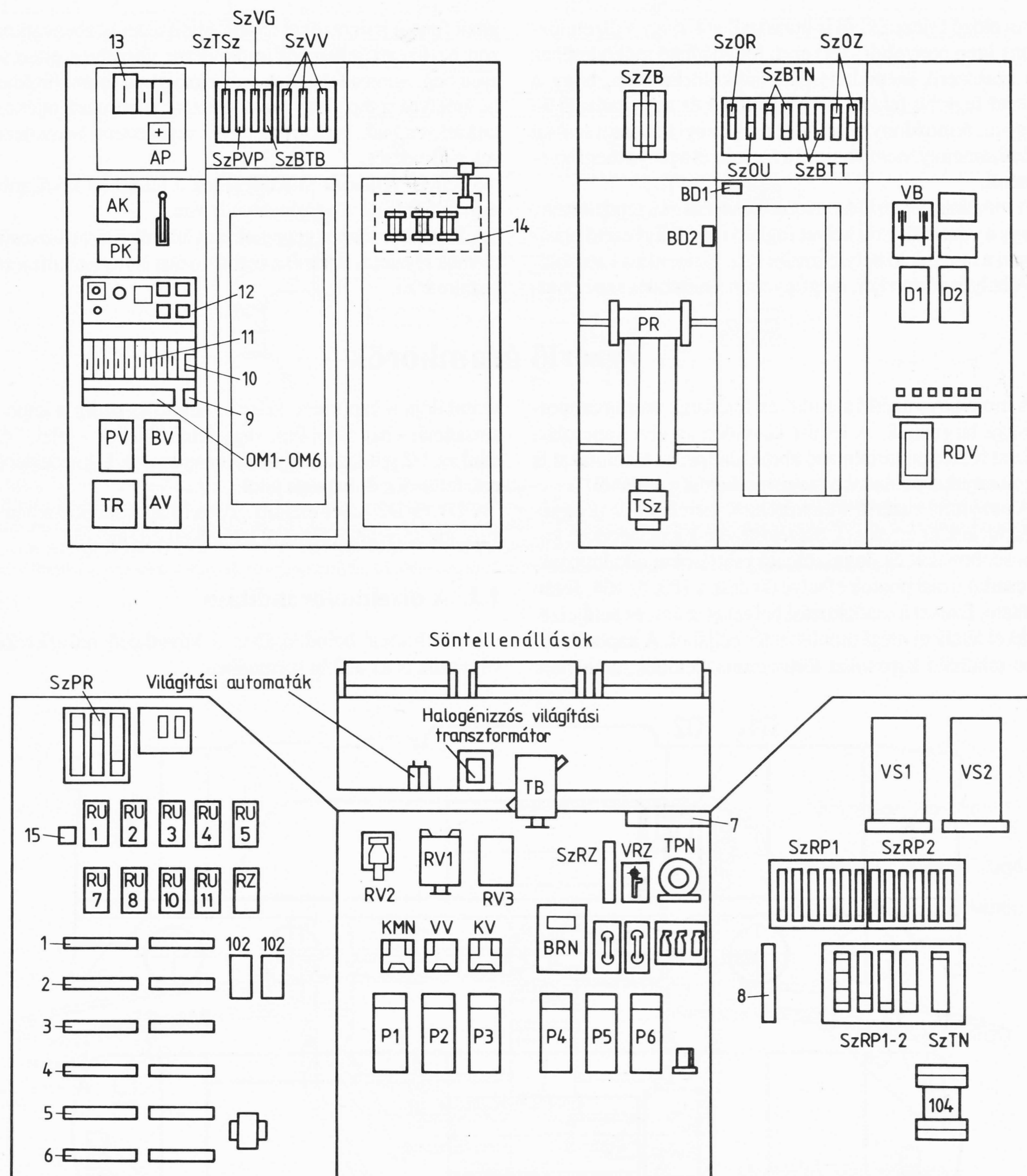
1.1. A dízelmotor indítása

A dízelmotor beindításához a következő műveleteket végezzük el az alábbi sorrendben:



103. ábra. **A villamos csatlakozási pontok elhelyezése a mozdonyon**

11, 12, 13, 14 kapocslécek az A vezetőálláson, 21, 22, 23, 24 kapocslécek a B vezetőálláson, D1, D2–kapocsdobozok a géptérben



104. ábra. **A készülékek elhelyezése a nagyfeszültségű kamrában (NFK)**

1-8 kapocslécek, 9 tűzjelző próbakapcsoló, 10 ellenállások, 11 félautomata kapcsolók, 12 kenőolajszivattyú kapcsoló, 13 félautomata kapcsolók, 14 olvadó biztosítók, 15 EÉVB kiiktató kapcsoló, 102 fődinamó feszültségmérő műszer előtét ellenállás, 103 töltő ampermérő sönt, 104 fődinamó ampermérő sönt

- be kell kapcsolni az *Akkumulátor késes kapcsolóját*,

- el kell fordítani a használni kívánt vezetőálláson a *KZ reteszkulcsot*,

- a *Menetszabályozót* 0 fokozatba kell helyezni,

- ellenőrizni kell a kenőolaj és hűtőfolyadék hőmérsékletét (a motort csak +15°C kenőolaj hőmérséklet felett szabad beindítani),

- a vezetőasztalon be kell kapcsolni a *Vezérlés* automata biztosítót,

- figyelmeztető hangjelzést kell adni,

- be kell kapcsolni az *Üzemanyagszivattyú* automata biztosítókat a nagyfeszültségű kamra (NFK) kapcsoló szekrényében és a vezetőasztalon, (ekkor működni kezd az üzemanyagszivattyú),

- ellenőrizni kell a géptérben elhelyezett nyomásmérő műszeren a gázolaj nyomását (1,5÷2,5 bar),

- le kell nyomni a *Motorindítás* nyomógombot.

Az indítógomb lenyomásakor 50 - 60 s időtartamra beindul az MN előkenő olajszivattyú, amely biztosítja az indítás előtt a motor kenőcsatornáinak olajjal való feltöltését. Az előkenési idő letelte (az RV1 időrelé késleltetésének ideje) és a szükséges 0,2-0,3 bar olajnyomás kialakulása után (az RDM3 jelű olajnyomás relé ellenőrzi) után bekapcsolódnak az indítókontaktorok, összekapcsolva a fődinamó indító tekercsét az akkumulátorral. A fődinamó által szolgáltatott forgatónyomaték segítségével a dízelmotor beindul. **Az indítógombot a kontaktorok bekapcsolódása után legfeljebb 30 s-ig szabad lenyomva tartani!**

Az *A* vezetőálláson kezdeményezett motorindításkor a *KZI reteszkulcs* elfordítása és az *Üzemanyagszivattyú* automata bekapcsolása után feszültséget kap az RU3 relé tekercse (105. ábra):

2/8-10 - 348 - RU3 - 350 - RU7 kiesve záró érintkező - 349 - 3/8 - 352 - 22/14 - 343 - KZII (B vezetőálláson) - 342 - 22/20 - 340 - 12/12 - 339 - *Üzemanyagszivattyú* automata (*A* vezetőálláson) - 338 - 14/1-5.

Az RU3 relé behúzásakor zárja érintkezőjét a 227 és 228 vezetékek között, feszültség alá helyezve ezáltal a *TN Tápszivattyú* hajtómotorját (105. ábra):

2/8-10 - 249 - *Üzemanyagszivattyú* automata (NFK-ban) - 227 - RU3 húzva záró érintkező - 228 - 8/1 - 229 - TN hajtómotor - 230 - 8/13-16.

A tápszivattyú működésbe lép, létrehozza a gázolaj csővezetékben a szükséges nyomást.

A *Vezérlés* automata bekapcsolása és az *Indítógomb* lenyomása után feszültség alá kerül az RV1 időrelé (105. ábra):

12/9-10 - 315 - *Vezérlés* - 304 - KZI - 305 - 11/1 - 1046 - kontroller + átkötés + 0 fokozatban záró kontroller érintkező - 316 - 354 - Di - 317 - 13/1 - 318 - 6/2 - 250 - RV1 tekercs - 149 - 130 - 148 - 145 - 144 - 1/13-20.

Az RV1 időrelé bekapcsolásakor a 332 és 359 vezetékek között zár a késleltetés nélküli érintkezője, tápfeszültséget kap az előkenőszivattyú KMN kontaktora (105. ábra):

332 - RV1 - késve kieső érintkező - 360 - RU5 kiesve záró érintkező - 333 - KMN - 148 - 145 - 144 - 1/13-20.

A KMN kontaktor behúzásakor záródnak főérintkezői, tápfeszültséget kap az előkenőszivattyú MN hajtómotor (105. ábra):

VB - 385 - 386 - 107 (125 A biztosító) - 388 - KMN főérintkezők - 389 - 8/11 - 390 - MN - 403 - 8/13-16.

Az RV1 időrelé késleltetésének lejárta után az előkenés befejeződik, mivel az időrelé bontja érintkezőjét a 359 és 332 vezetékek között, megszakítva a KMN kontaktor tekercsének táplálását. Ugyanekkor a 345 és 361 vezetékek között záródik a késleltetett RV1 érintkező, feszültséget kap az RU5 relé tekercse (105 ábra):

345 - RV1 késve záró érintkező - 361 - 5/15 - 570 - 1D18 - 362 - RDM3 - 363 - 1D19 - 574 - 1/11 - 386 - RU5 tekercs - 300 - 766 - közös negatív.

Az RU5 relé behúzásakor záró érinkezője a következő áramkört hozza létre (105. ábra):

RU11 kiesve záró érintkező - 325 - KMN kiesve záró segédérintkező - 326 - VV kiesve záró segédérintkező - 323 - 330 - D1 és D2 tekercsek - 331 - 972 - közös negatív.

A D1 és D2 indítókontaktorok főérintkezőikkel rákapcsolják a fődinamót az akkumulátor telepre (105. ábra):

VB - 387 - D2 főérintkező - 505 - 502 - fődinamó forgórész tekercs - fődinamó segédpólus tekercs - fődinamó indító tekercs - 438 - D1 főérintkező - 409 - VB.

A D2 indítókontaktor behúzása után záródik segédérintkezője a 320 és 325 vezetékek között, így a két indítókontaktor tekercsének táplálása az RU11 relé érintkezőjének állapotától függetlenül biztosítva van. A két indítókontaktor behúzásakor segédérintkezőik bekapcsolják a VP7 indításgyorsító ep szelep áramkörét (105. ábra):

4/1-2 - 1048 - RU3 húzva záró érintkező - 1049 - 2/13 - 231 - D1 húzva záró segédérintkező - 232 - D2 húzva záró segédérintkező - 233 - 2/11 - 234 - 1D5 - 235 - VP7 - 240 - 1D6 - 256 - 314 - 8/13-16.

A VP7 ep szelep levegőt bocsájt az indításgyorsító léghengerébe, ennek hatására a gyorsítóból olaj kerül a regulátorba, a regulátor gyors ütemben nagy töltésre vezérli a befecskendezőszivattyú fogasléceit.

Az indítókontaktorok beheúzásakor feszültség alá kerül a BM blokkmágnes is (105. ábra):

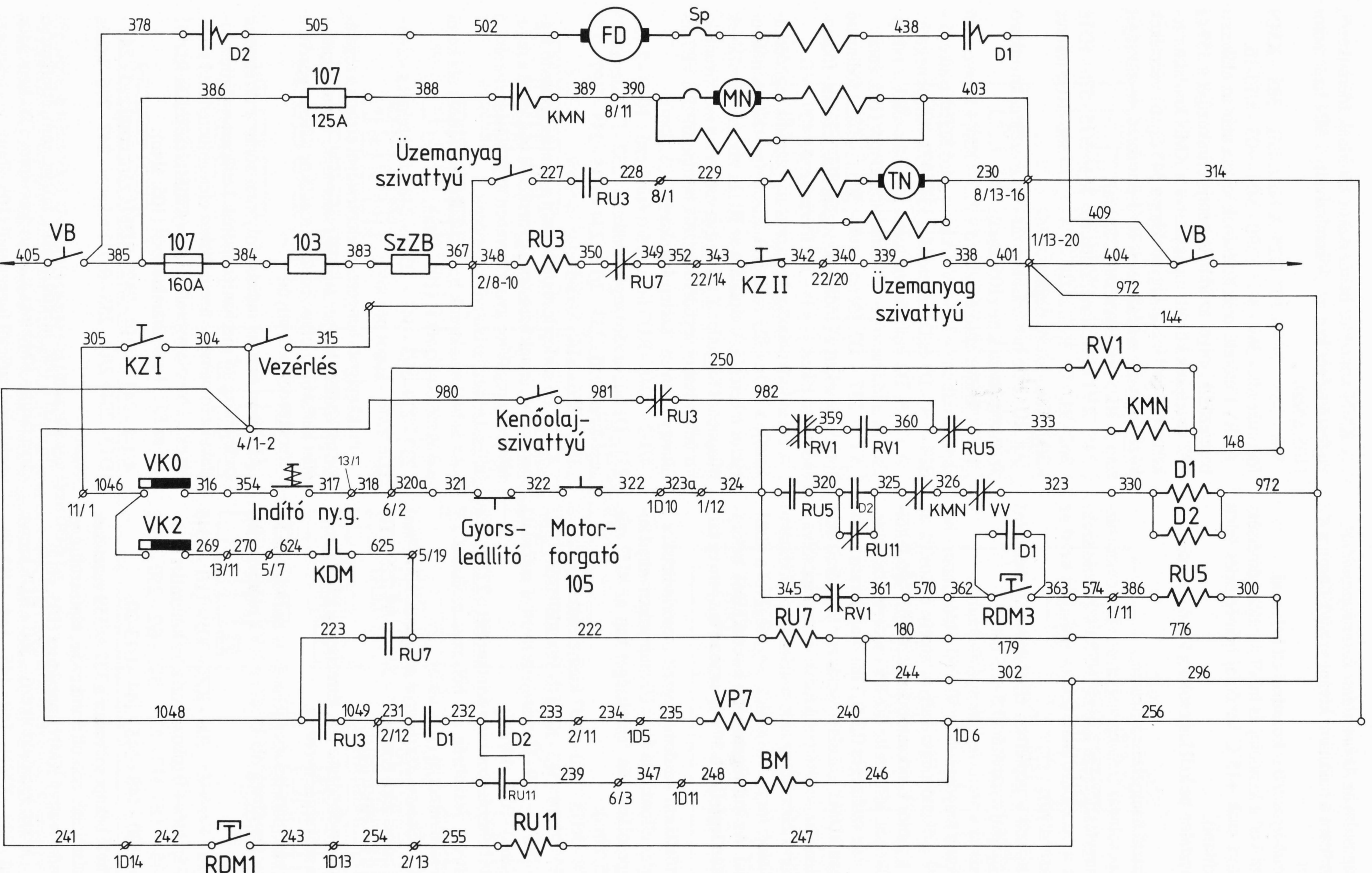
237 - 239 - 6/3 - 347 - 1D11 - 248 - BM tekercs - 246 - 1D6 - 256 - közös negatív.

A blokkmágnes hengeres szeleptestével elzárja a regulátor működtető henger átömlő csatornáját, így a dugattyú alatt kialakul az olajnyomás, a regulátor töltésre vezérli a befecskendezőszivattyút.

Általában már az indítási folyamat során a dízelmotor szelepmozgató mechanizmusának kenőcsatornájában kialakul a folyamatos üzemeléshez elengedhetetlenül szükséges 1,1 bar olajnyomás. Ezt a nyomást érzékeli az RDM1 relé az RU11 relé áramkörében (105. ábra):

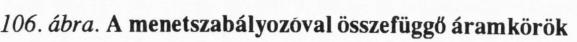
4/1-2 - 241 - 1D14 - 242 - RDM1 záró érintkező - 243 - 1D13 - 254 - 2/13 - 255 - RU11 tekercs - 247 - 296 - közös negatív.

Az RU11 relé meghúzásakor húzva záró érintkezője zárva tartja a BM blokkmágnes áramkörét a D1 kontaktor segédérintkezőjétől függetlenül (105. ábra):



105. ábra. **A dízelmotor indításának kapcsolási vázlata**

FD fődinamó, Sp fődinamó segédpólus tekercs, D1, D2 motorindító kontaktorok, VB akkumulátor telep késes kapcsoló, 107 olvadó biztosító, KMN előkenő szivattyú kontaktor, MN előkenő szivattyú hajtómotor, RU3, RU5, RU7, RU11 vezérlési relék, TN tüzelőanyag tápszivattyú hajtómotor, SzZB akkumulátor töltő ellenállás, KZ I, KZ II reteszkulcsok, RV1 indítási időrelé, VK0, VK2 menetszabályozó érintkezők, VV gerjesztőgép gerjesztő kontaktor, KDM differenciál manométer érintkező, VP7 regulátor indítás- gyorsító ep szelep, BM blokkmágnes, RDM1, RDM2 olajnyomás relék



106. ábra. **A menetszabályozóval összefüggő áramkörök**

UP söntölést kiiktató kapcsoló, RP1, RP2 söntrelék, VS1, VS2 söntkontaktorok, RU4, RU8, RU10 vezérlési relék, MR1, MR2, MR3, MR4 fordulatállító mágnesek, VB-akkumulátor telep késes kapcsoló, VK menetszabályozó

RU11 érintkező - 239 - 6/3 - 347 - 1D11 - 248 - BM tekercs - közös negatív.

Az indítógomb felengedése után a blokkmágnes tehát csak akkor teszi lehetővé a dízelmotor működését, ha a szükséges olajnyomás az RDM1 relét bekapcsolva tartja. Természetesen az indítógomb felengedése után a kikapcsolódó kontaktorok leválasztják a fődinamót az akkumulátor telepről. Feszültségmentesül az indításgyorsító VP7 ep szelepe is. A dízelmotor alapfordulaton, üresjáratban üzemel.

Az indítást vezérlő áramkörben több olyan érintkező van, amely ellenőrzi a motorindítás feltételeit. Az érintkezők feladatát a következőkben ismertetjük:

- a VV kontaktor 326 és 323 vezetékek közötti segédérintkezője lehetővé teszi a dízelmotor indítását kikapcsolt gerjesztésnél, tehát terhelésmentes állapotban,
- az RU11 relé 320 és 325 vezetékek közötti érintkezője kizárja a motorindítást, az indítókontaktorok bekapcsolódásának lehetőségét az indítógomb véletlen lenyomása esetén, működő dízelmotornál,
- a KMN kontaktor 325 és 326 vezetékek közötti segédérintkezője a dízelmotor indítását csak kikapcsolódott előkenőszivattyú mellett teszi lehetővé,
- a forgattyústengely forgató mechanizmus végállás kapcsolója megakadályozza a csigatartó törését abban az esetben, ha a motort leeresztett forgatócsiga mellett szándékoznak beindítani,
- a dízelmotor gyorsleállítójának kioldott helyzetében a végálláskapcsoló megakadályozza az indítóáramkör létrejöttét abból a célból, hogy az akkumulátor telepet megkíméljük szakszerűtlenül végrehajtott és egyben reménytelen újraindítás esetén.

A dízelmotor üzemét vezérlő áramkörök feladata az is, hogy lehetővé tegyék a leállítást. A motor regulátorának kialakítása olyan, hogy csak a BM blokkmágnes tekercsének feszültségmentesítése idézi elő a motor leállását. Ez a következő módon történhet:

- a kezelőszemélyzet kezdeményezésére a vezetőállás *Üzemanyagszivattyú* automata lekapcsolásával, (ennek hatására megszakad az RU3 relé tekercsének áramköre, érintkezője nyit az 1048 és 1049 vezetékek között)
- az olajnyomás 1,2 ± 0,2 bar üzemi nyomás értéknél kisebb, az RDM1 kikapcsol, az RU11 kiesik, bontja az 1049 és 239 vezetékek közötti érintkezőjét,
- a kartergáz nyomásának megengedett érték fölé növekedésekor a differenciál manométer érintkezője feszültség alá helyezi az RU7 relé tekercsét (csak a menetszabályozó 2. és ennél nagyobb fokozatainál), a relé a 350 és 349 vezetékek között bontja érintkezőjét, az RU3 tekercs táplálása megszűnik. (RU7 relé tekercse a hibakeresés megkönnyítése érdekében villamosan reteszeli önmagát, csak a *Vezérlés* automata kikapcsolásával lehet újra alaphelyzetbe állítani. (104. ábra).

A dízelmotor forgattyústengelyét megforgathatjuk az akkumulátor segítségével, ha az indítógombot a vezetőasztal *Üzemanyagszivattyú* automata lekapcsolása után nyomjuk le.

A dízelmotor kenőolaj rendszerében áramlást lehet létrehozni, ha a vezetőasztal *Üzemanyagszivattyú* automatát kikapcsoljuk, majd az NFK kapcsolószekrényében a *Kenőolajszivattyú* kapcsolót bekapcsoljuk. Így összeköttetést létesítünk a 980 és 981 vezetékek között, a KMN kontaktor tekercse feszültséget kap az RU3 és RU5 relék kiesve záró érintkezőin keresztül.

1.2. A dízelmotor fordulatszámának változtatása

A dízelmotor fordulatszámának növelése érdekében az irányváltó kart a semleges (0 jelű) középső helyzetből *Előre*, vagy *Hátra* állásba kell állítani a menetszabályozó mechanikus reteszelésének feloldása céljából. Ezután lehet a menetszbályozót a 0 helyzetből nagyobb fokozatba forgatni. A menetszabályozó érintkezők zárási sorrendjének megfelelően a II.4. fejezetben leírt kombinációk szerint feszültség alá kerülnek a dízelmotor regulátorának MR1, MR2, MR3 és MR4 fordulatszámállító mágnesei. Ezek a mágnesek a regulátor rudazatán és hidraulikus rendszerén keresztül megváltoztatják a regulátor centrifugál szabályozó terhelőrugójának előfeszítését. A fordulatszámállító mágnesek kapcsolási rendjét a 3. táblázat tartalmazza.

Az MR1 fordulatszámállító mágnes áramköre (106. ábra):

Vk - 283 - 14/6 -284 - 6/6 - 285 - 1D1 - 286 - regulátorcsatlás 1. érintkező - MR1 tekercs, Cs 6 - 257 - 1D6 - 256 - 314 - 8/13- 16.

Az MR2 fordulatszámállító mágnes áramköre:

VK - 278 - 13/13 - 279 - 6/5 - 280 - 1D2 - 281 - Cs2 - MR2 - Cs6 -

Az MR3 fordulatszámállító mágnes áramköre:

VK - 273 - 13/12 - 274 - 6/4 - 275 - 1D3 - 276 - Cs3 - MR3 - Cs6 -

Az MR4 fordulatszámállító mágnes áramköre:

VK - 288 - 14/t - 289 - 6/7 - 290 - 1D4 - 291 - Cs4 - MR4 - Cs6 -

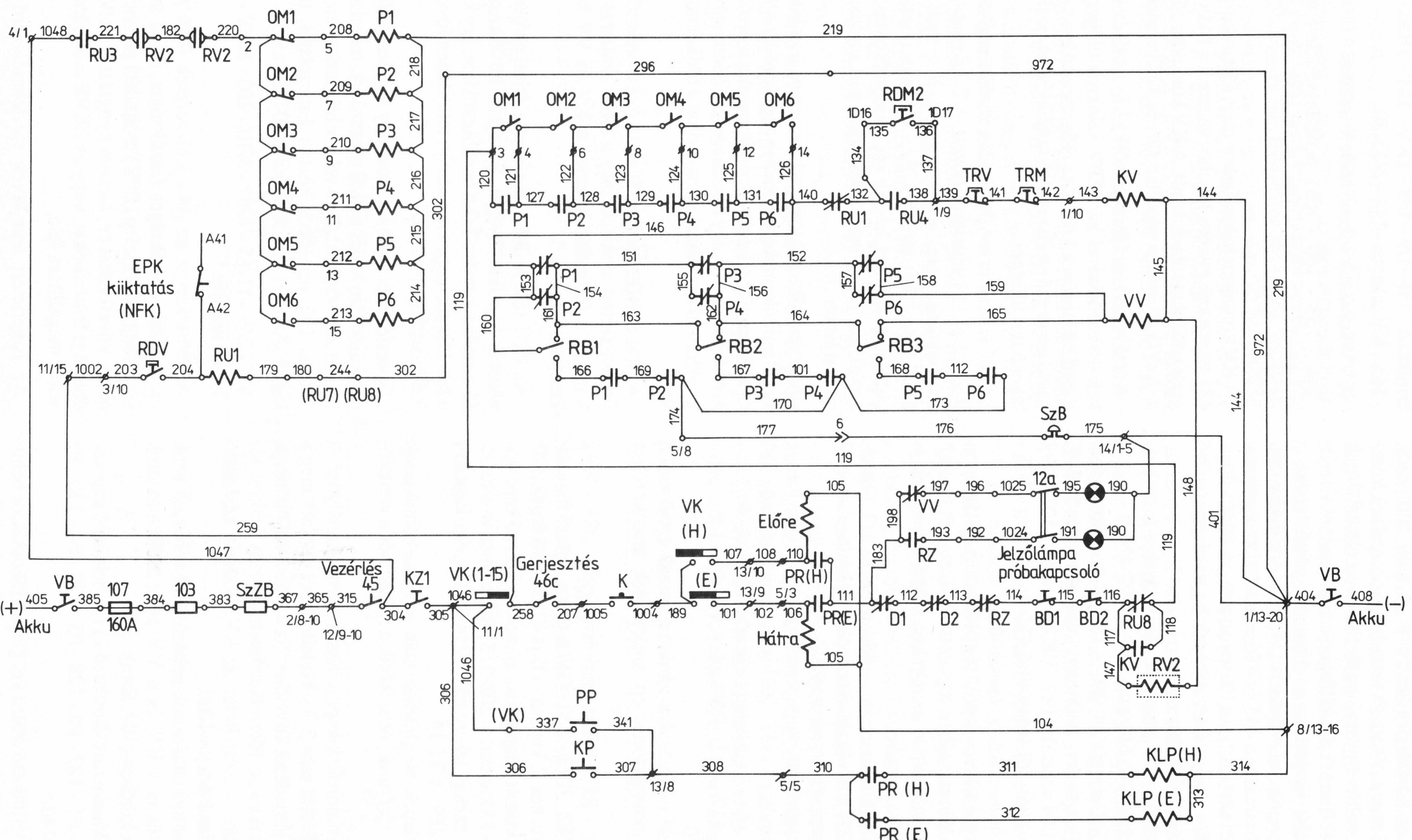
1.3. A mozdony indítása

A mozdony elindítása előtt a vezetőasztal *Gerjesztés* automata kapcsolóját fel kell kapcsolni, az irányváltó kart a kiválasztott haladási iránynak megfelelő állásba kell állítani, majd a *Menetszabályozót* az 1. fokozatba kell forgatni. (A kapcsolás működésének további leírása feltételezi a mozdony *A* vezetőállásról előre történő indítását.)

A menetszabályozó 1. fokozatba forgatásakor záródik az RU4 relé áramköre (106. ábra):

VK - 297 - 14/9 - 298 - 3/7 - 299 - RU4 tekercs - 766 - közös negatív.

Az RU4 relé behúzásakor zárja a fődinamó KV gerjesztő kontaktorának körében lévő érintkező párját a 132 és 138 vezetékek között, így söntöli az RDM2 olajnyomás relé érintkezőjét, tehát azt a 12. fokozatig kiiktatja. Az RDM2 érintkezője 2,2 bar olajnyomásnál záródik. Az RU4 behú-



107. ábra. **A mozdony elindulásához és haladásához tartozó vezérlő áramkörök**

RV2 időrelé, OM1–OM6 vontatómotor selejtezőkapcsolók, P1–P6 vontatómotor kontaktorok, RDM2 olajnyomás relé, TRV hűtővíz hőrelé, TRM motorolaj hőrelé, KV fődinamó gerjesztőkontaktor, EPK automatikus vonatmegállító szelep, RU1 vezérlési relé, RDV légfékrelé, VV gerjesztőgép gerjesztő kontaktor, RB1–RB3 perdülésvédelmi relék, SzB perdülésjelző kürt, K az EPK beiktatott állapotát jelző érintkező, VK (H) (E) kontroller irányváltó érintkezők, PR irányváltó készülék, RZ földzárlatvédelmi relé, BD1, BD2 NFK ajtóérintkezői, PP homokoló pedál, KP homokoló nyomógomb, KLPH, KLPE homokoló ep szelepek

zásakor záródnak még a 601 és 602, valamint az 590 és 591 vezetékek közötti érintkezők is. A fenti érintkezők záródása kiiktatja a söntrelék feszültség tekercsének körében lévő ellenállás egy szakaszát. Ennek az ellenállásnak (az érintkező bilincsek által átfogott szakasznak) az a célja, hogy a kisebb menetfokozatokban megakadályozza a söntrelék csengőszerű működését. Az RU4 relé másik záró érintkezője összeköti a 455 és 456 vezetékeket a gerjesztésszabályozó körben, így a 12. fokozattól - az RU4 kikapcsolódása után - ellenállást iktatunk be az alapgerjesztő tekercs (OZ) áramkörébe.

A menetszabályozó 1. fokozatba forgatásakor feszültséget kap az irányváltó *Előre* ep szelep (107. ábra):

VK - 258 - *Gerjesztés* - 207 - 1005 - az automatikus vonatmegállító szelep beiktatott állapotát ellenőrző K érintkező - 1004 vezeték - 189 - VK irányváltó - 101 - 13/9 - 102 - 5/3 - 106 - PR irányváltó *Előre* ep szelep - 105 - 104 - 8/13-16.

Az ep szelep a tekercs feszültség alá kerülése után meghúz, a készülékeket ellátó légvezetékből levegőt bocsájt az irányváltó működtető membránja mögé, így az irányváltó átáll *Előre* irányba.

Az irányváltó átállása után záródik a 106 és 111 vezetékek között a PR jelű végálláskapcsoló, így kialakul az RV2 időrelé tekercsének áramköre (107. ábra):

111 - D1 kiesve záró segédérintkező - 112 - D2 kiesve záró segédérintkező - 113 - RZ kiesve záró érintkező - 114 - BD1 NFK ajtó zárt állapotát ellenőrző érintkező - 115 - BD2 - 116 - 117 - 147 - RV2 tekercs - 150 - 148 - 145 - 144 - 1/13-20.

Az RV2 relé behúzásakor záródnak annak érintkezői a P1-P6 motorkontaktorok ep szelepeinek áramkörében (107):

4/1 - 1048 - RU3 húzva záró érintkező - 221 - RV2 érintkező - 182 - RV2 - 220 - OM motor selejtező kapcsolók kapocslécének 2. kapcsa - OM1-OM6 záró érintkezők (a motor beiktatott állapotában zárnak) selejtező kapcsléc 5-7-9-11-13-15 kapcsai - 208-213 párhuzamos vezetékek - P1-P6 ep szelep tekercsek - 214-218 sorba kapcsolt vezetékek - 219 - 1/13-14.

Az ep szelepek meghúzása után a motorkontaktorok főérintkezői záródnak, összekötik a fődinamót a vontatómotorokkal.

A vontatómotorok kikapcsolása a menetszabályozó 0 fokozatba állítása után 2-3 s késleltetéssel történik meg a fődinamó legerjedését követően. Ez a megoldás biztosítja a motorkontaktorok főérintkezőinek ívhúzás nélküli kikapcsolódását. A késleltetés az RV2 időrelé késleltető gyűrűjének hatására jön létre.

A P1-P6 motorkontaktorok behúzásakor záródnak azok segédérintezői is a KV és a VV gerjesztőkontaktorok tekercseinek körében (107. ábra):

116 - RU8 kiesve záró érintkező - 119 - selejtező kapcsléc 3. - 120 - P1 - 127 - P2 - 128 - P3 - 129 - P4 - 130 - P5 - 131 - P6 - 140.

A P6 segédérintkező után a két gerjesztőkontaktor behúzási feltételei különbözőek, így az áramköröket külön-külön kell részletezni. A KV kontaktor további áramköre:

140 - RU1 kiesve záró érintkező - 132 - RU4 húzva záró érintkező - 138 -1/9 - 139 - TRV - 141 - TRM - 142 - 1/10 - 143 - KV tekercs - 144 - 1/13-20.

A VV kontaktor tekercsének áramköre:

146 - 153 - 160 - RB1 perdülésvédelmi relé billenő érintkező - 163 - RB2 - 164 - RB3 - 165 - VV tekercs - 145 - 144 - 1/13-20.

A KV kontaktor behúzásakor zárja főérintkezőit a 429 és 431 vezetékek között, létrehozva ezzel a fődinamó külső gerjesztő tekercsének körét. A KV kontaktor főérintkezőit az SzVG ellenállás söntöli a 426 és 427 vezetékek között.

A VV kontaktor főérintkezője zárja a 443 és 400 vezetékek összekötésével az SZPV szinkron-előgerjesztő gerjesztő tekercsének körét. Az előgerjesztő biztosítja a fődinamó gerjesztő rendszerének működéséhez szükséges váltakozó feszültséget.

A KV kontaktor meghúzásakor záródik segédérintkezője is a 117 és 118 vezetékek között. A 2. fokozattól - az RU8 relé behúzása után - a kontaktor tekercse csak ezen a zárt érintkezőn át kap táplálást. Ez a villamos reteszelési megoldás biztosítja azt, hogy a két gerjesztőkontaktort bekapcsolni, tehát a fődinamót felgerjeszteni, csakis az 1. fokozatban lehet.

A gerjesztőkontaktorok tekercseinek áramkörében a D1 és D2 indítókontaktorok kiesve záró segédérintkezői a 111 és 113 vezetékek között kizárják annak a lehetőségét, hogy azok bekapcsolt, vagy összehegedt főérintkezőin keresztül az akkumulátor összekapcsolódjon a fődinamó áramkörével.

A BD1 és BD2 érintkezők a 114 és 116 vezetékek közötti összeköttetést szakítják meg a NFK ajtajainak kinyitásakor, így a fődinamó legerjed a KV és VV kontaktorok kiesése miatt.

Az RU1 relé az RDV légfékrelé érintkezőjének átbillenésekor kap feszültséget. Ez akkor következik be, ha a fővezeték nyomása 3-3,5 bar alá csökken. Így kizárt annak a lehetősége, hogy a mozdonyt feltöltetlen fővezeték mellett mozgásba hozzuk.

Gyorsfékezés esetén a mozdony vonóerő kifejtése minden külön ténykedés nélkül megszűnik, mivel az RU1 relé kiesve záró érintkezője a relé behúzásakor megszakítja a 140 és 132 vezetékek közötti kapcsolatot, tehát a KV kiesik. Az RU1 relé áramköre (107. ábra):

VK - 259 - 11/15 - 1002 - 3/10 - 203 - RDV - 204 - RU1 - közös negatív.

A relé tekercse az A41 jelű vezeték felől is kaphat a meghúzáshoz szükséges feszültséget, ha az automatikus vonatmegállító szelep (EPK) működési parancsot kap. Ez akkor következhet be, ha nem nyugtáztuk kellő időben az éberségi felhívásokat, vagy az EÉVB működése irányul a vonat megállítása felé.

Az ismertetett áramkörök rendeltetésszerű működése esetén a vontatómotorok bekapcsolódnak, majd a fődinamó felgerjed, így a mozdony menetkész.

1.4. A mozdony haladásának vezérlése

Az előbbi részekben ismertetett módon a mozdony mozgásba hozható a menetszabályozó menetfokozatba forgatásával. A mozdony vonóerejének és sebességének beállítását a szükséges fokozat kiválasztásával végezzük. Valamennyi fokozathoz meghatározott dízelmotor fordulatszám és teljesítmény tartozik. Ennek műszaki megoldását a dízelmotor regulátorának ismertetésénél részleteztük (II. 4. fejezet). Az egyes fokozatokon belül a mozdony haladási sebessége a külső tényezőktől függően alakul, tényleges értékét a később részletesen ismertetésre kerülő szabályozó rendszer (V. 2. fejezet) automatikusan határozza meg.

A menetszabályozó egyes fokozataiban vezérlőáramköri változások is történnek. Korábban ismertettük a dízelmotor fordulatszámállító mágneseinek áramköreit, így ebben a részben ezekkel nem foglalkozunk.

A menetszabályozó 1. fokozatba forgatásakor záródnak az irányváltást, a motorkontaktorok bekapcsolódását, a fődinamó felgerjedését biztosító, a söntölést, az RU1 relé beheúzását előkészítő érintkezők. Záródik az RU4 relé bekapcsolását kiváltó érintkező. Az RU4 relé működése során bekövetkezett változások ismertetésre kerültek.

A menetszabályozó 2. fokozatában záródik az RU8 relé behúzását kiváltó érintkező (106. ábra):

VK - 269 - 13/11 - 270 - 5/7 - 271 - RU8 tekercs - 302 - 296 - 1/13-20.

A relé beheúzásakor a 116 és 119 vezetékek közötti kapcsolatot megszakítja. Húzva záró érintkezője a 453 és 454 vezetékek összekötésével kiiktatja a szabályozó rendszer OZ tekercsének köréből a sima és fokozatos indítást biztosító ellenállást. Másik húzva záró érintkezője hasonló célból kiiktat egy ellenállást a szükség-gerjesztés köréből.

A menetszabályozó 4. fokozatában záródik az RU10 vezérlési relé áramköre:

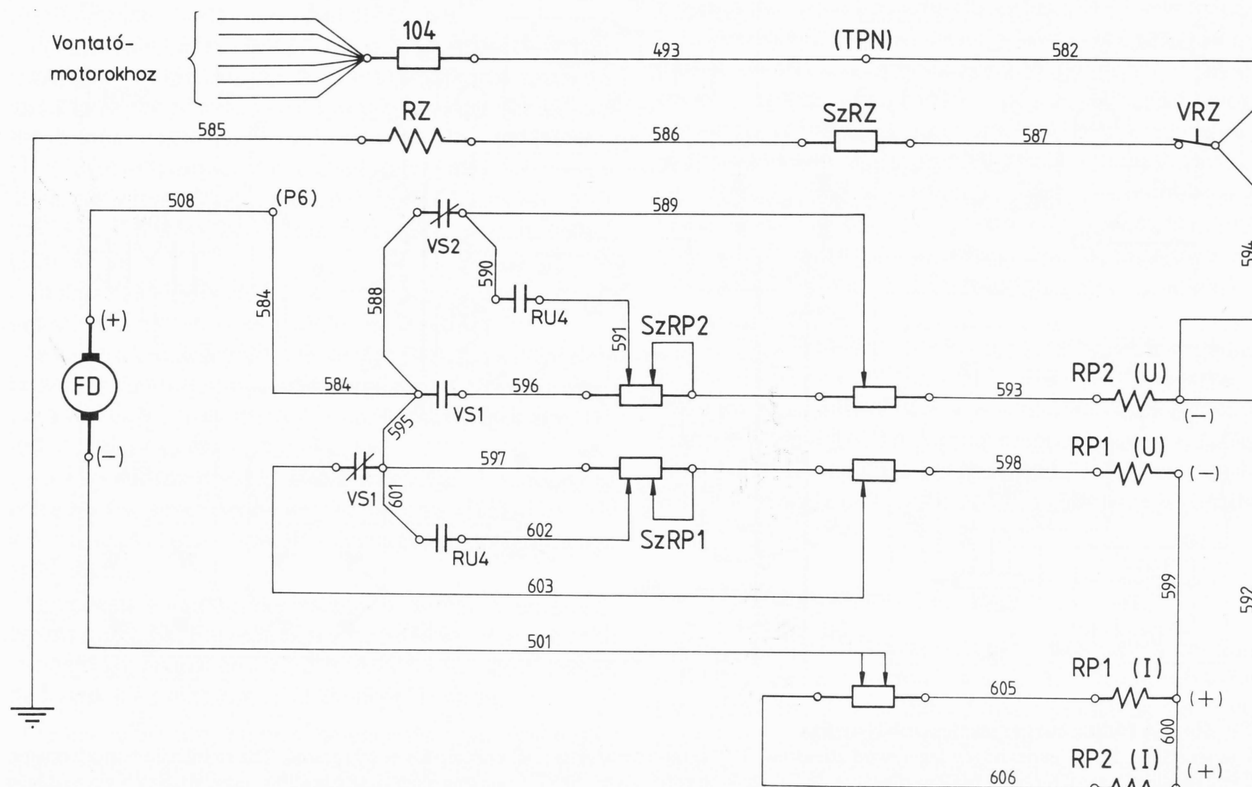
VK - 293 - 14/8 - 294 - 5/6 - 295 - RU10 - 296 - 1/13-20.

A relé húzva záró érintkezője a 469 és 470 vezetékek összekötésével beiktatja a működésbe a szabályozórendszer OR tekercsét. Egy további húzva záró érintkező kiiktatja az OZ tekercs köréből a sima, fokozatos vonóerő kialakulást elősegítő maradék ellenállást. Hasonló célból záródik a relé egy másik érintkezője a szükség-gerjesztés körében.

A 12. fokozatban kiesik az RU4 vezérlési relé.

A 15. fokozat beállításával a dízelmotor legnagyobb teljesítményét érjük el. A szabályozó rendszer feladata, hogy a mozdony e teljesítmény teljes kihasználása mellett működjön. A maximális fődinamó feszültség elérése után a sebesség további növelésére a vontatómotorok gerjesztő tekercsével párhuzamos ellenállások beiktatása ad lehetőséget. A mozdonyon két söntfokozatot alakítottak ki.

A vontatómotorok söntölése, azaz a söntellenállások ki- és bekapcsolása az RP1 és RP2 söntrelékkel automatikusan történik. A söntrelék tekercseit úgy kapcsolták a főáramkörhöz, hogy a relék áramtekercsében a fődinamó áramával, a relék feszültségtekercsében pedig a fődinamó



108. ábra. **A söntrelék és a földzárlatvédelmi relé áramkörei**
SzRZ beállító ellenállás, VRZ kiktató késes kapcsoló, SzRP1, SzRP2 söntrelé beállító ellenállás, RP1, RP2 söntrelék, RP1(U), RP2(U) söntrelé feszültség tekercs, RP1(I), RP2(I) söntrelé áram tekercs, VS1, VS2 söntkontaktorok, RZ földzárlatvédelmi relé

feszültségével arányos áram folyik (108. ábra). Az áramtekercs rugóval együttműködve tartja a relét kikapcsolt állapotban.

A mozdony haladási sebességének növekedése a menetszabályozó bármelyik fokozatában a fődinamó áramának csökkenéséhez és feszültségének növekedéséhez vezet. Egy meghatározott áram-feszültség viszony mellett a söntrelék működésbe lépnek. Az RP1 és RP2 söntrelék érintkezőit a VS1 és VS2 söntkontaktorok ep szelepeinek áramkörébe kötötték a 262 és 263, valamint a 262 és 265 vezetékek közé (106. ábra). Az automatikus vezérlés meghibásodása esetén a söntkontaktorokat a 260 és 259 vezetékek közé iktatott UP jelű kapcsoló kikapcsolja.

Az RP1 relé működésekor (első söntfokozat) bekapcsolt UP kapcsoló mellett feszültséget kap a VS1 söntkontaktor ep szelepe. A főérintkezők a vontatómotorok gerjesztő tekercseivel párhuzamosan beiktatják az SzS1-SzS6 söntellenállásokat, így a gerjesztő tekercseken ebben az állapotban a forgórész áram 57-63%-a folyik.

A VS1 kontaktor behúzásakor megszakítja az áramkört kiesve záró segédérintkezője az 595 és 603 vezetékek között, így az RP1 söntrelé feszültségtekercsének körébe SzRP1 kiegészítő ellenállást iktatunk a relé kikapcsolásának előkészítésére. A kontaktor húzva záró segédérintkezője - összekötve az 596 és 584 vezetékeket - feszültséget ad az RP2 relé feszültség tekercsének, előkészíti a második söntfokozat bekapcsolódását.

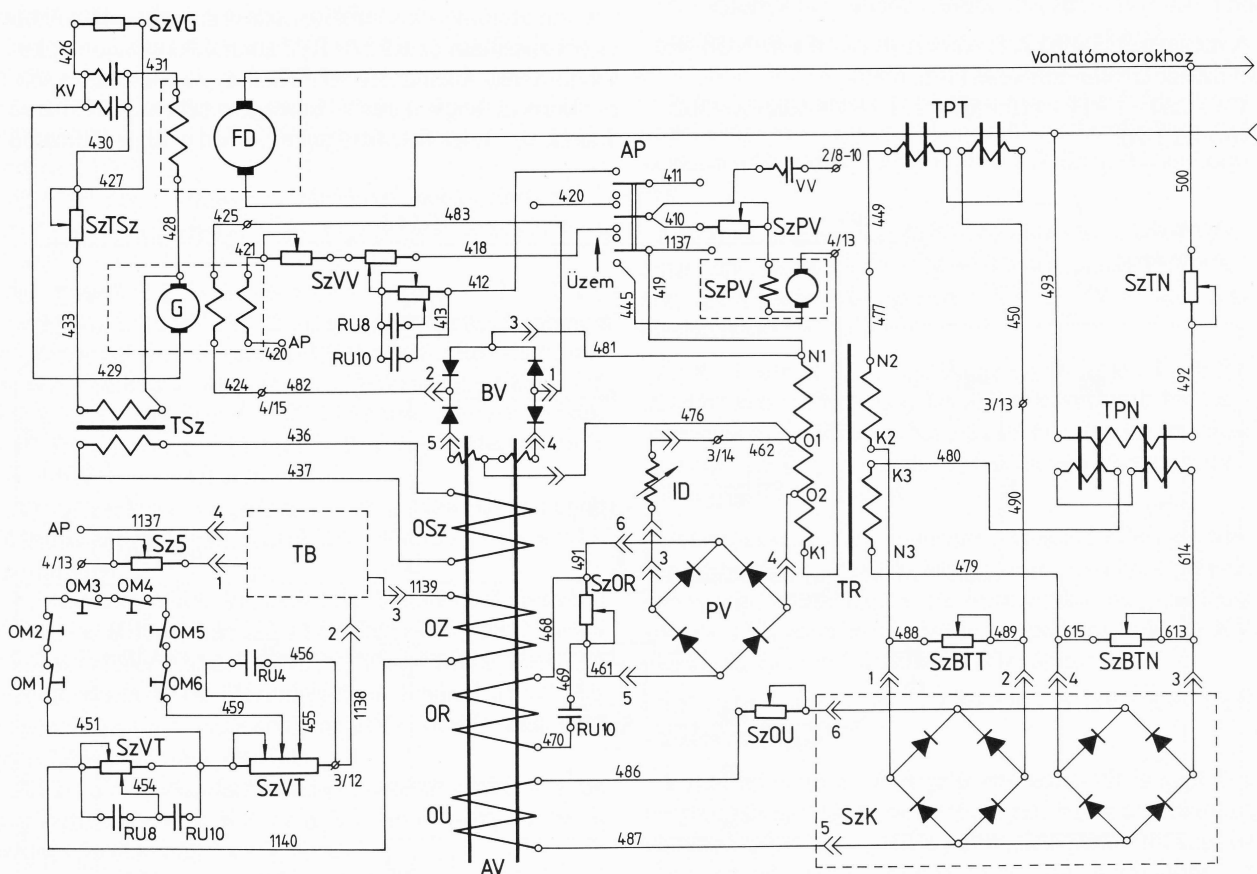
Az RP2 relé az RP1 relével azonos befolyást gyakorol a kapcsolás működésére. A második söntfokozat bekapcsolódása után a vontatómotorok gerjesztő tekercsén a forgórész áram 35-39%-a folyik.

A 15. fokozatban az RP1 söntrelé 2450 A fődinamó áramértéknél kapcsol be és 3600 A értéknél kapcsol ki. Az RP2 söntrelé 2250 A áram értéknél bekapcsol és 3450 A értéknél kikapcsol.

A mozdony sebességének csökkenése a fődinamó áramának növekedését és feszültségének csökkenését idézi elő, így az RP2 relé kikapcsol. A sebesség további csökkenésének következménye az RP1 relé kiesése (visszatérés a sönt nélküli állapothoz).

1.5. Szükségáramkörök

A fődinamó automatikus gerjesztésszabályozó rendszerének meghibásodása esetén lehetőség van a mozdony további üzemeltetésére. A menetszabályozó 0 fokozatba



109. ábra. **A fődinamó gerjesztésszabályozása**

G gerjesztőgép, SzVG gerjesztőgép legerjesztő ellenállás, TPT áram-transzduktor, AP szükség-üzem átkapcsoló, TSz stabilizáló transzformátor, SzSzT stabilizáló transzformátor beállító ellenállás, SzPV szinkron előgerjesztő, SzVPV szinkron előgerjesztő beállító ellenállás, SzVV gerjesztőgép legerjesztő tekercs beállító ellenállás, BV amplisztát egyenirányító blokk, AV gerjesztési amplisztát, OSz stabilizáló tekercs, OZ alapgerjesztő tekercs, OR szabályozó tekercs, OU vezérlő tekercs, SzOR, SzOZ, SzOU, SzTN, SzVT beállító ellenállások, TB tachometrikus blokk, PV egyenirányító panel, ID induktív adó, TR elosztó transzformátor, SzBTN, SzBTT ballaszt ellenállások, SzK szelektív kapcsolás, TPN feszültségtranszduktor

forgatása után a NFK kapcsolószekrényében az AP szükség-üzemi átkapcsolót *Szükség-gerjesztés* állásba kell állítani. Az átkapcsolással kialakul a gerjesztődinamó új áramköre, amely lehetővé teszi ilyen körülmények között is a fődinamó külső gerjesztő tekercsének áramellátását.

Átkapcsoláskor a rendszerben a következő változások történnek (109. ábra):

- megszakad az SzPV előgerjesztő gerjesztőköre, feszültségmentesülnek a szabályozó rendszer váltakozó áramú tekercsei, gerjesztés nélkül marad a gerjesztődinamó külső gerjesztő tekercse,
- megváltozik a gerjesztődinamó legerjesztő tekercsének polaritása, a tekercs az AP átkapcsoló érintkezőin keresztül a VG töltődinamótól kap ezután feszültséget.

A mozdony fokozatos, rángatásmentes indítása érdekében a gerjesztődinamó gerjesztési áramkörében az SzVV beállító ellenállás renelkezik indító fokozatokkal. Az első kiegészítő fokozatot az RU8 relé húzva záró érintkezője söntöli, a másodikat pedig a 4. menetfokozatban behúzó RU10 relé érintkezője.

Ebben az üzemmódban, természetesen, hiányozni fognak az automatikus szabályozás előnyei. A dízelmotor teljesítményét nem lehet maradéktalanul kihasználni, a vonóerőt és a menetsebességet a menetszabályozó fokozatok kiválasztávásával lehet beállítani. A legnagyobb elérhető teljesítmény is csökken, a beállítástól függően 180-200 kW értékkel. Különös gondot kell fordítani az indításra, mert ebben az üzemmódban a vontatómotorok áramát a berendezés nem korlátozza. A nagyobb sebességek tartománya is veszélyt rejt magában, mert a fődinamó feszültségének korlátozása sem működhet.

Vonattovábbítás közben bekövetkezhet valamelyik vontatómotor meghibásodása. A vezérlő áramkörök kialakítása lehetőséget ad arra, hogy a meghibásodott vontatómotort a működésből kiiktassuk. Erre a célra szolgálnak a NFK kapcsolószekrényében elhelyezett OM1-OM6 vontatómotor selejtező kapcsolók. A selejtező kapcsoló kikapcsolásakor a következő áramköri változások történnek (106. ábra):

- a kapcsoló egyik záró érintkezője megszakítja a hozzá tartozó motorkontaktor ep szelepének áramkörét,
- a kapcsoló másik záró érintkezője áthidalja a megfelelő motorkontaktor nyitva maradó segédérintkezőjét, biztosítva a KV és VV kontaktorok behúzó tekercsének áramkörét,
- a kapcsoló harmadik záró érintkezője a szabályozó rendszer OZ tekercsének körébe iktat be ellenállást, 200 kW-tal csökkentve ezáltal a legnagyobb teljesítményt. (109. ábra.)

Selejtezett vontatómotor esetén az automatikus szabályozás működik. Figyelni kell azonban arra, hogy a kisebb vonóerő következményeként elhúzódó vonatindítás során ne lépjük túl a motorok terhelhetőségi határait.

Fontos tudnivaló, hogy a berendezés csak egy motor selejtezését "ismeri". Ha a körülmények kedvezőtlen alakulása miatt több motort kell selejtezni, a szabályozó rendszer továbbra is csak egy motor teljesítményének megfelelő értékkel csökkenti a gerjesztést. Ilyen esetekben a teljesítményt a megfelelő menetfokozat kiválasztásával lehet beállítani.

1.6. Segédüzemi áramkörök

1.6.1. Kenőolaj keringetés

A kapcsolók lehetővé teszik a kenőolaj keringetését a dízelmotor beindítása nélkül. Ilyen műveletre szükség lehet hibakeresés, vagy olajminta vételezés során. A vezetőálláson be kell kapcsolni a *Vezérlés* automatát, majd a *NFK* kapcsolószekrényében a *Kenőolajszivattyú* kapcsolót. Ekkor a következő áramkör alakul ki (105. ábra):

4/12 - 980 - *Kenőolajszivattyú* kapcsoló - 981 - RU3 kiesve záró érintkező - 982 - RU5 kiesve záró érintkező - 333 - KMN tekercs - 148 - 247 - 296 - 1/13-20.

A KMN kontaktor főérintkezői feszültség alá helyezik az előkenő szivattyú hajtómotorját. Az olajkeringetés bekapcsolásakor figyelembe kell venni, hogy a szivattyú 3-4 perc üzemelés után túlmelegszik. Nem teszi lehetővé a hosszabb üzemelést az a tény sem, hogy az előkenőszivattyú működésekor feltölti a hátsó elosztóhajtás és a ventillátorhajtás olajtereit is, ezek ürítése pedig csak a dízelmotor működése során történik.

1.6.2. Homokolás

A kerékperdülés megakadályozása céljából a mozdony első és negyedik (*A* vezetőállásról előre irányba történő vezérléskor), illetve a harmadik és hatodik (*B* vezetőállásról előre irányba történő vezérléskor) kerékpárja alá homokot lehet szórni. A homokot a főlégtartóból az átkapcsoló légszelepen keresztül kilépő nagynyomású levegő továbbítja a fúvókához. Az átkapcsoló szelepet a homokoló ep szelepeken átáramoltatott kisebb nyomású (max. 5 bar) levegő állítja át homokoló állásba. A homokszórás kezdeményezésére le kell nyomni a *PP homokoló pedált*, vagy a *KP homokoló nyomógombot.* A kezelőszervek egyikének lenyomásakor feszültséget kap a homokoló ep szelep (107. ábra):

337 - PP - 341 - 13/8 - 308 - 5/5 - 310 - PR E végálláskapcsoló - 312 - KLPV/E/ - 313 - 314 - közös negatív.

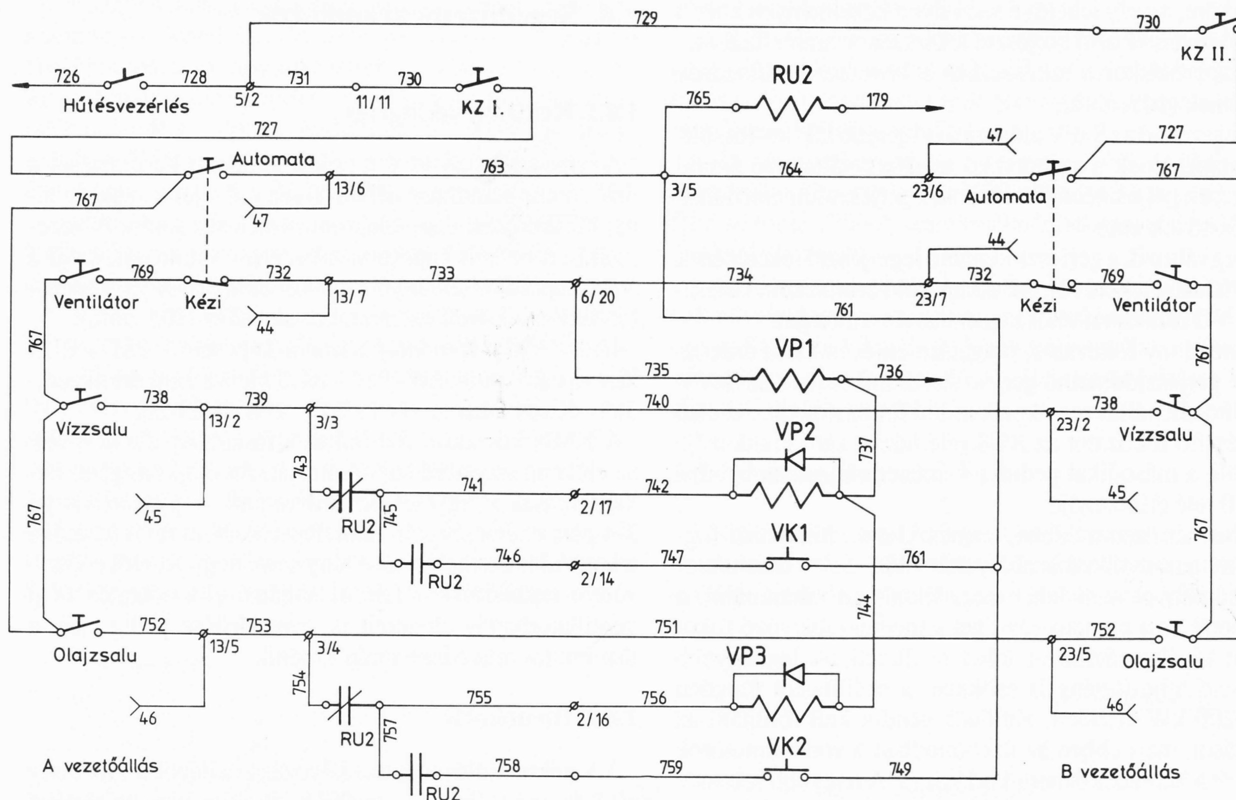
A homokoló használatakor a vontatómotorok védelme érdekében tudni kell, hogy a már megperdült kerékpárokat homokolással megállítani nem szabad. Homokszórással a vonóerő kifejtése előtt kell a tapadási viszonyokat javítani.

1.6.3. Hűtés-vezérlés

A dízelmotor hűtőfolyadékát egy automatikus fordulatszámszabályozású ventillátor tartja az előírt hőmérséklet határok között. A ventillátor fordulatszámának szabályozását egészíti ki a hűtőzsaluk automatikus vezérlése. A szabályozó rendszer meghibásodása esetén lehetőség van a kézi vezérlésre is (IV. 4. fejezet). A hűtőzsalukat léghengerek mozgatják. Ugyancsak léghenger mozgatja kézi vezérlés során a ventillátor fordulatszámállító tolattyúját is.

Automatikus szabályozás esetén a vezetőasztalon a választó kapcsolót *Automatika* állásba kell helyezni, így feszültség alá kerül az RU2 relé (110. ábra):

3/5 - 761 - 749 - VK2 - 759 - 758 - RU2 húzva záró érintkező - 757 - 755 - 2/16 - 756 - VP3 - 744 - 737 - 736 - 8/13-16.



110. ábra. **A hűtés-vezérlés áramkörei**
KZ I, KZ II reteszkulcsok, RU2 vezérlési relé, VP1–VP3 ep szelepek, VK1, VK2 mikrokapcsolók

2/8-10 - 249 - 722 - 723 - 724 - 726 - Hűtésvezérlés automata (NFK) - 728 - 5/2 - 731 - 11/11 - 730 - KZI - 727 - üzemmód választó kapcsoló aut. állásban záró érintkezője - 762 - 13/6 - 763 - 3/5 - 765 - RU2 tekercs - 179 - 180 - 244 - 302 - 296 - közös negatív.

Az RU2 relé behúzásakor kiesve záró érintekzőit megszakítja, megszűnik a kapcsolat a 743-741 és a 754-755 vezetékek között, így a hűtőzsalukat nem lehet kézi vezérléssel működtetni. Az RU2 húzva záró érintkezői összekötik a 745-746 és a 757-758 vezetékeket, előkészítik a VP2 és VP3 ep szelepek áramkörét. A szelepek tekercsei akkor kapnak feszültséget, ha a hűtéssszabályozó VK1 és VK2 mikrokapcsolói zárják az áramkört. A dízelmotor primer hűtőrendszerében a hűtőfolyadék 75°C hőmérséklete esetén a szabályozó cerezines érzékelőjének tolórúdja (97. ábra) zárja a VK1 mikrokapcsolót, behúz a VP2 ep szelep tekercse, levegőt enged a vízoldali hűtőzsalu léghengerébe. A VP2 szelep áramköre (109. ábra):

3/5 - 761 - VK1 - 747 - 2/14 - 746 - RU2 húzva záró érintkező - 745 - 741 - 2/17 - 742 - VP2 - 737 - 736 - 8/13-16.

Ha a motorolaj hőmérséklete eléri a 65°C-ot, akkor a szabályozó olajoldali érzékelőjének tolórúdja zárja a VK2 mikrokapcsolót, feszültséget kap az olajoldali zsalu léghengerébe levegőt bocsájtó VP3 szelep:

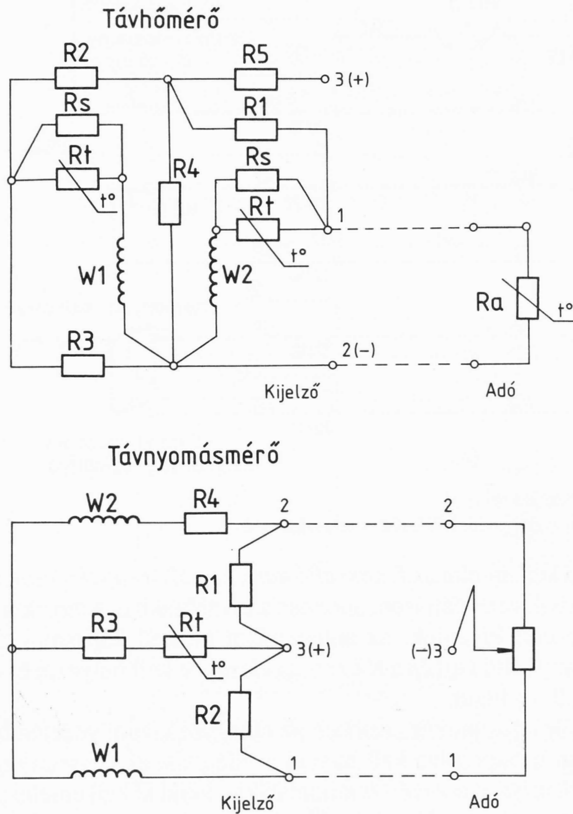
Ha a hűtőfolyadék, vagy a motorolaj hőmérséklete a nyitott zsaluk ellenére is tovább emelkedik, akkor a hőszabályozó szervodugattyúja folyamatosan emeli a ventillátor fordulatszámát egészen a maximális értékéig.

A szabályozó rendszer leggyakrabban meghibásodó eleme a cerezines hőérzékelő. Ennek folyása, vagy egyéb meghibásodása esetén a rendszer működésképtelen lesz. Ilyenkor át kell térni a kézi vezérlésre. A vezetőasztal választó kapcsolóját *Kézi* állásba kell helyezni, kikapcsolva ezáltal az RU2 relét. A relé kiesve záró érintkezői előkészítik azokat az áramköröket, amelyeken keresztül a vezetőasztalon lévő kapcsolókkal működésbe hozhatjuk a VP2 és VP3 szelepeket, tehát nyitni tudjuk a zsalukat. Ha a hőmérséklet növekedése ezután is folytatódik, egy kapcsoló segítségével feszültség alá helyezhetjük a VP1 ep szelep tekercsét. Ezt az áramkört az üzemmód választó kapcsoló *Kézi* állásban záródó érintkezője készítette elő. A VP1 levegőt enged a szabályozó tolattyúja mögötti léghengerbe, a tolattyút maximális töltésre állítja. A ventillátor a beállított maximális fordulatszámon fog járni. A hűtőközegek hőmérsékletének csökkenése esetén előbb a ventillátort kell alacsony fordulatra állítani, majd a zsalukat bezárni.

1.6.4. Villamos mérőműszerek

A dízelmozdonyon a hűtőfolyadék és a motorolaj hőmérsékletének mérésére villamos táv-mérőműszereket használnak. Hasonlóan villamos táv-mérőműszerekkel mérjük a motorolaj és a készülék légvezeték nyomását.

A mérőműszereket az akkumulátorra kapcsoljuk a *Műszer* automatán keresztül. A műszerek 27 V tápfeszültséggel működnek, ezért a körükben 250 és 500 ohmos ballaszt ellenállást alkalmaznak. A műszerek logométer kapcsolással működnek, adó és kijelző részből állnak. Az adó és a kijelző egymással elektromos kapcsolatban van. A műszerek kapcsolási vázlata a 111. ábrán látható.



111. ábra. **A villamos táv-mérőműszerek kapcsolása**

A kijelző műszer működési elve a műszermutatóval összekötött állandó mágnes és a változó mágneses mező kölcsönhatásán alapul. Az állandó mágnes mindig beforog a kialakuló változó mágneses téri irányába. A változó irányú mágneses teret az egymással szöget bezáró elhelyezésű tekercsek állítják elő. A tekercseket hídkapcsolással kötötték össze. A tekercsekben az áramelosztás a hídközéppont eltolódásától függ. A hídközéppont eltolódása a mérendő fizikai érték nagyságával, tehát a hőmérséklettel, vagy a nyomással arányos. A híd ágai között az egyensúly azért bomlik meg, mert a hőmérséklet, vagy a nyomás változásával megváltozik annak a hídágnak az ellenállása, amelyikbe az adót bekötötték. Az ellenállás változását a termorezisztor (a hőmérőnél), illetve a potenciométerrel kapcsolatban álló csuszka (a nyomásmérőnél) érzékeli közvetlenül.

A logométer kapcsolású mérőműszerek legnagyobb előnye, hogy a műszerek bizonyos határokon belül nem érzékenyek a tápfeszültség ingadozására. (Ismeretes, hogy stabil tápfeszültséget a dízelmozdonyokon igen nehéz előállítani.)

1.6.5. Távvezérelt üzemmód

A vezérlő áramkörök kialakítása lehetővé teszi két mozdony vezérlését egy vezetőállásról. A vezérlő áramkörök a távvezérlési csatlás felé leágazásokkal bírnak. A két mozdony vezérlő áramkörei ezeken a csatlásokon és két lengőkábelen keresztül kapcsolódnak össze.

Példaként tárgyalandó esetünkben a vezérlés az elől lévő (előfogat) mozdony *A* vezetőállásáról történik, a másik (vonó) mozdonyt *B* vezetőállással előre kapcsolták az előbbihez. A két mozdony a jelzett vezetőállásokkal előre irányban halad.

Ha az előfogat mozdony *A* vezetőállásán bekapcsoljuk a *Kapcsolt mozdony üzemanyagszivattyú* automatát, akkor kialakul a vonómozdony RU3 reléjének áramköre (112. ábra):

357 - 12/13 - 358 - 22/13 - 33 - csatlásfej lengőkábel - a vonómozdony csatlásfeje - 32 - 22/12 - 353 - 12/14 - 343 - KZI reteszkulcs zárt érintkezője a vonómozdony *A* vezetőállásán - 342 - 12/20 - 351 - 3/8 - 349 - RU7 kiesve záró érintkező - 350 - RU3 tekercs.

A két mozdony vezérlő áramkörének negatív oldala a távvezérlési csatlás *18* és *19* szálain keresztül van összeköttetésben. A vonómozdonyon a nagyfeszültségű kamrában az *Üzemanyagszivattyú* automatát be kell kapcsolni.

A vezérlő vezetőálláson a *Kapcsolt mozdony motorindítás* nyomógombot lenyomva a következő áramkör alakul ki:

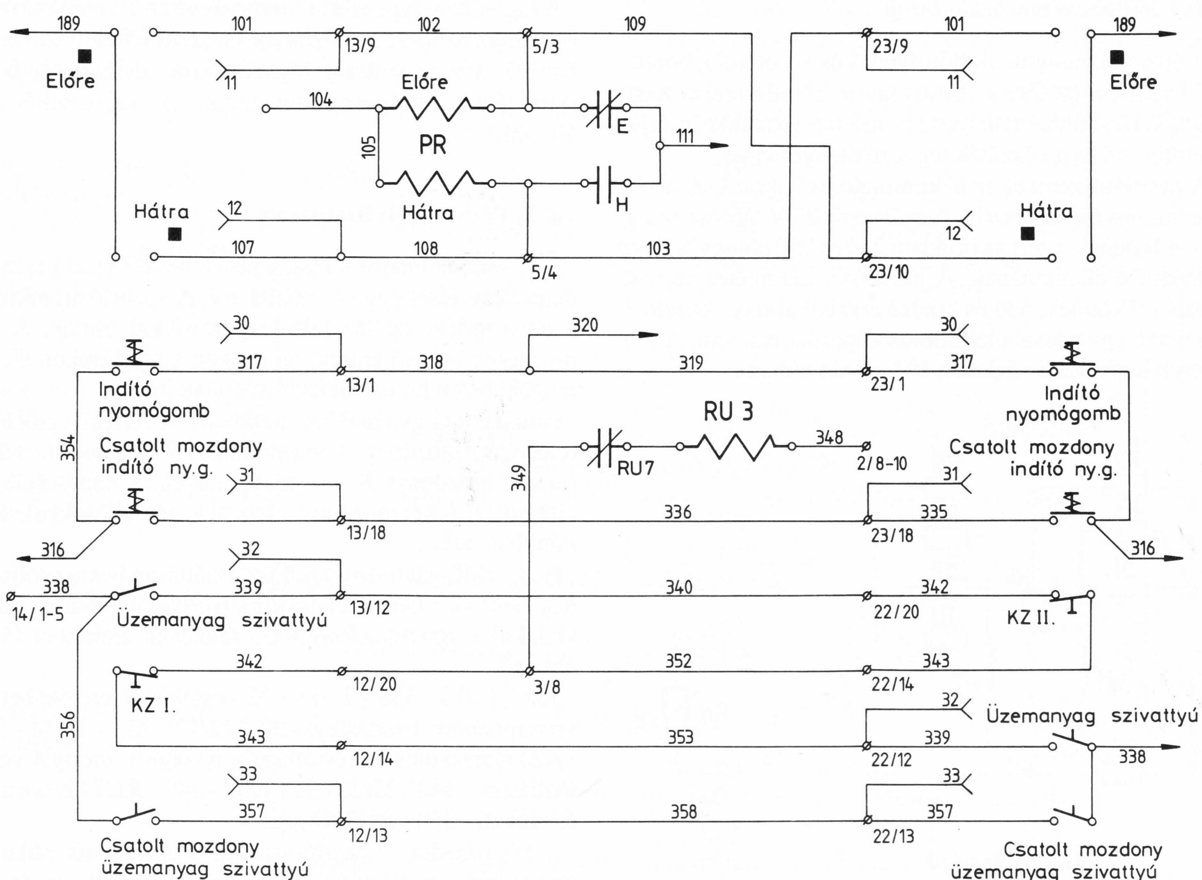
335 - 13/18 - 336 - 23/18 - 31 - csatlás - lengőkábel - vonómozdony csatlás - 30 - 23/1 - 319 - 6/2 - RV1 időrelé a vonómozdonyon.

A vezérlő vezetőálláson az irányváltót *Előre* állásba állítjuk:

5/3 - 109 - 23/10 - 12 - csatlás - lengőkábel - vonómozdony csatlás - 11 - 23/9 - 103 - 5/4 - 110 - irányváltó *Hátra* szelep. (Így a két mozdony egy irányba fog haladni, a korábban leírt összekapcsolási mód esetén.)

A menetszabályozó különböző fokozatokba forgatásakor, homokoláskor, stb. az előbbiekkel azonos módon alakulnak ki az áramkörök a csatlásfejeken és a lengőkábeleken keresztül. A csatlásfejekben a vezetékek bekötése olyan, hogy a lengőkábelekkel azokat keresztbe kell összekötni.

A mozdonyok összecsatolásakor az egymás melletti vezetőállásokon a vezetőasztal SR műszercsatlását az alatta lévő üres fészekbe kell átdugaszolni. Így a vonómozdony mérőműszereinek adóit összekötjük az előfogat mozdony *A* vezetőállásán lévő megfelelő kijelzőkkel. Például az előfogat mozdony *A* vezetőállásának *Kapcsolt motor vízhőmérséklet* kijelzője a következő módon csatlakozik a vonómozdony adójához (113. ábra):



112. ábra. **A távvezérléses üzemmód áramkörei**

VK kontroller, PR irányváltó készülék, RU3 vezérlési relé, KZ I, KZ II reteszkulcsok

22/11, 2314 - 36, 37 - csatlás - lengőkábelcsatlás a vonómozdonyon - 34, 35 - a vonómozdony *B* vezetőállásának alsó fészekbe átdugaszolt műszercsatlása - 711 - 714 - hőmérő adó.

A mérőműszerek táplálása ebben az esetben a vonómozdony *B* vezetőállásán a műszercsatlás átdugaszolása után a 659 és 721 vezetékek összekötésével történik. A Kapcsolt motor motorolajnyomás kijelző az előfogat mozdony *A* vezetőállásán a következő módon csatlakozik az adóhoz:

23/15 - 23/16 - 41 - 42 - 43 - lengőkábel - 40 - 39 - 38 - (a vonómozdony *B* vezetőállásán) - 697 - 701 - 704 - adó.

A vonómozdony a *B* vezetőállás műszercsatlásának átdugaszolásával az előbbivel azonos módon az első mozdony adóinak jelzését a csatolt mozdony *A* vezetőállásának kijelzőire továbbítjuk.

A két összecsatolt mozdony egymáshoz közeli vezetőállásain a *Műszer* automaták bekapcsolásakor a kijelzők végállásba fognak ütközni, így az automatákat nem kell bekapcsolni.

1.6.6. Vezetőállás csere

Vezetőállás cserénél - álló dízelmotor esetében - a korábban használt vezetőálláson valamennyi *Automatát* le kell kapcsolni. Kivételt képez a jelzőlámpák biztosítója. Ki kell emelni az *Irányváltó kart,* és a *KZ reteszkulcsot.* A másik vezetőálláson, ahonnan a továbbiakban a mozdonyt vezetni kívánjuk, az automatákat be kell kapcsolni, az irányváltó kart és a *KZ reteszkulcsot* be kell helyezni és el kell fordítani.

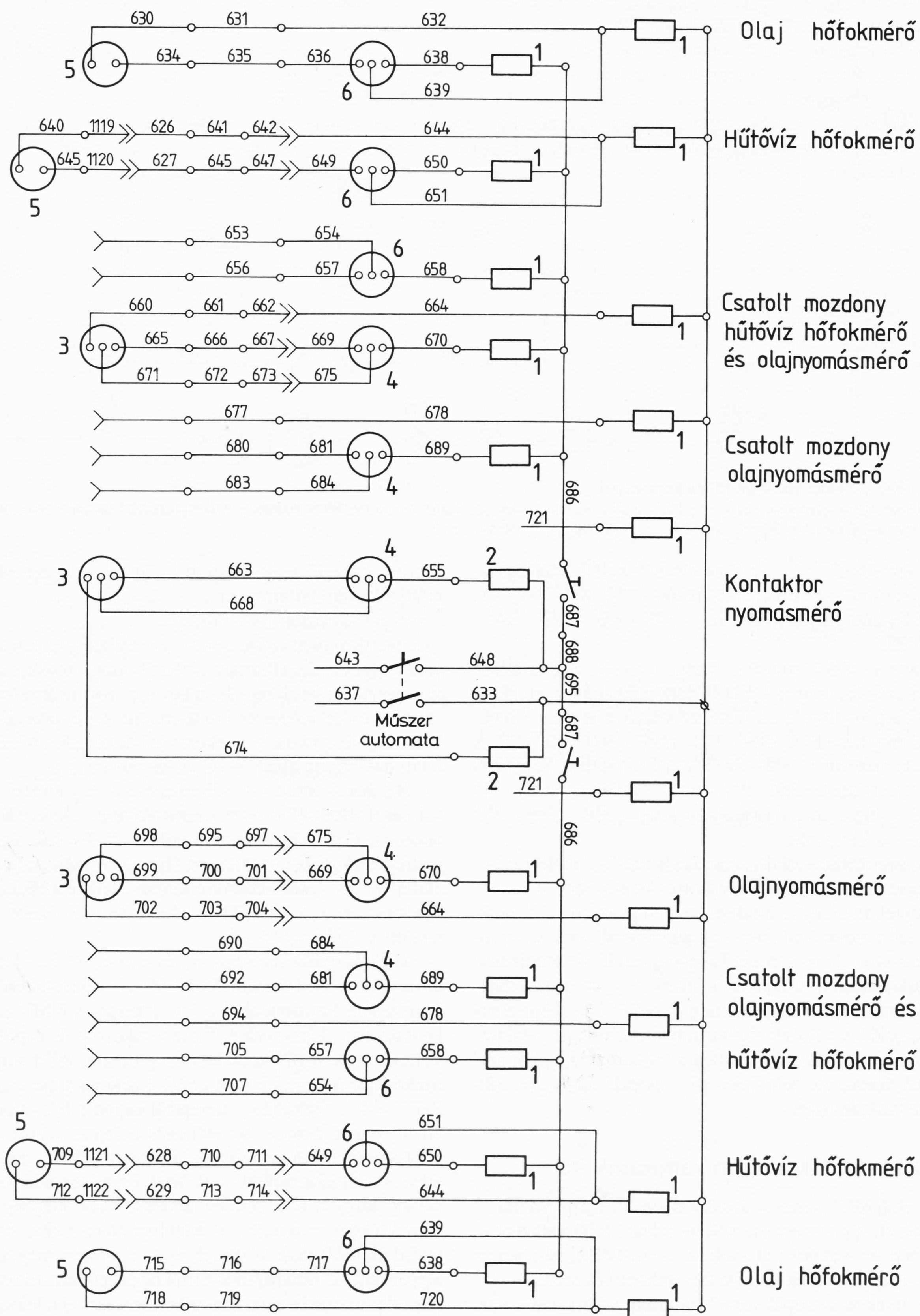
Járó dízelmotor esetében az elhagyni kívánt vezetőálláson bekapcsolva kell hagyni a világítás, az *Üzemanyagszivattyú* és a *Vezérlés* automatákat, majd ki kell emelni az *irányváltó kart* és a *KZ reteszkulcsot.* A másik vezetőálláson be kell kapcsolni az *Üzemanyagszivattyú* és a *Vezérlés* automatákat, be kell helyezni az irányváltó kart, be kell helyezni és el kell fordítani a *KZ reteszkulcsot.* Ezután az új vezetőálláson be kell kapcsolni valamennyi automatát, majd az üzemen kívül helyezett vezetőálláson az előbb bekapcsolva hagyott két automatát is le kell kapcsolni.

Távvezérlés esetén a vezetőállás csere hasonló módon végzendő, de a Vezérlés automatát az üzemen kívül helyezett vezetőálláson bekapcsolva kell hagyni.

1.6.7. Akkumulátor töltés

A dízelmotor beindítása után, az RU11 relé bekapcsolódása és a D1, D2 indítókontaktorok kiesése után feszültséget kap a VG töltődinamó gerjesztő tekercse (114. ábra):

4/1-2 - 1048 - RU3 húzva záró érintkező - 1049 - 231 - 373 - D1 kiesve záró segédérintkező - 374 - RU11 húzva



113. ábra. **A villamos mérőműszerek bekötése**

1, 2 ballaszt ellenállások, 3 nyomásmérő adó, 4 nyomásmérő kijelző, 6 hőmérséklet kijelző, 5 hőmérséklet adó

114. ábra. **Az akkumulátor-töltés áramkörei**

VB akkumulátor telep késes kapcsoló, RU3, RU11 vezérlési relék, D1 indító kontaktor, BRN feszültség szabályozó, 107 olvadó biztosítók, 103 töltőáram-mérő sönt, SzZB töltő ellenállás, DZB töltő dióda, VG töltődinamó

záró érintkező - 375 - TRN (újabban BRN) feszültségszabályozó által szabályozott ellenállás - 376 - 8/2 - 377 - VG töltödinamó gerjesztő tekercs - 378 - 8/3 - 379 - 380 - 1/13-20.

Amint a töltődinamó feszültsége nagyobb lesz az akkumulátor feszültségénél, a DZB töltődióda kinyit, megkezdődik a telep töltése a következő áramkörön (113. ábra):

VG forgórész kivezetés - 370 - DZB - 369 - 107 (125 A olvadó biztosító) - 368 - SzZB töltő ellenállás - 383 - 103 (árammérő sönt) - 384 - 107 (160 A olvadó biztosító) - 385 - VB - 405 - BA akkumulátor telep - VB - 399 - VG forgórész kivezetés.

Az áramkörben elhelyezett SzSB töltő ellenállás csökkenti az áramlökéseket töltéskor és kisütéskor.

A dízelmozdony működése közben gyakran válik szükségessé a motor fordulatszámának megváltoztatása.Ilyenkor a motorral mechanikus kapcsolatban lévő töltődinamó fordulatszáma is arányosan változik, így változna a dinamó kapcsain mérhető feszültség is. A TRN - újabban BRN - típusjelű feszültségszabályozó rendeltetése, hogy bármilyen motorfodulatszám mellett a töltődinamó - saját gerjesztő áramának beállításával - állandó kapocsfeszültséget szolgáltasson.

1.7. Vezérlő-áramköri változások

Az első M62 sorozatú dízelmozdonyok szállítása óta 27 év telt el, így természetesnek mondható több változtatás, részben az áramköri elemek korszerűsödése, részben az üzemi tapasztalatok diktálta követelmények miatt.

Az ábrákon szereplő vezérlő áramkör változat már nem tartalmazza azokat az elemeket, amelyeket minden mozdonyon korszerűsítettek. Mégis szükségesnek tartjuk ezekről röviden említést tenni, mert hozzáférhető olyan régebbi kivitelű szakirodalom is, amely a korszerűsítés előtti állapotot tartalmazza.

Ezek a változások a következők:

- a mozdonyokat kezdetben 50 V feszültségre méretezett *blokkmágnessel* szállították. Behúzás után a blokkmágnes segédérintkezője előtét ellenállást kapcsolt az áramkörbe, csak így tudott leégés nélkül üzemelni. Az érintkező gyakori meghibásodása, és a tekercs ebből következő leégése miatt hamarosan áttértek a 75 V-os tekercsre,

- több áramkörben van *mikrokapcsoló*. A jelenlegi típusok alkalmasak 10 A áram megszakítására. Az eredetileg beszerelt kapcsolók erre nem voltak alkalmasak, így segédreléket kellett felhasználni. Ilyenek voltak a hűtés vezérlés VK1 és VK2 mikrokapcsolói mellett a PR1, PR2 közbenső relék, a TRV, TRM hővédelmi mikrokapcsolók mellett az RU6 *segédrelé*,

- a korábbi szállítású mozdonyokon az indító áramkörben *pneumatikus késleltetésű RV1 időrelét* alkalmaztak. Az indítógomb lenyomásakor a relé tekercse a KMN és D2 kontaktorok kiesve záró segédérintkezőin át kapott feszültséget. A KMN kontaktor meghúzása, tehát segédérintkezőjének bontása után az RV1 relé tekercse csak az SzRV előtét ellenálláson keresztül kapott a húzva tartáshoz elegendő áramot. Az előkenés befejezése után a D2 indítókontaktor segédérintkezője megszakította az RV1 tekercs ellenállás nélküli táplálását. Ez a megoldás biztosította, hogy a relé behúzó tekercse csak megengedett áramértéknél működjön. A jelenlegi *elektronikus késleltetésű időrelék* nem kívánnak ilyen áramköri megoldást. Egyébként az indító áramkör működése pneumatikus időrelé alkalmazása esetén semmiben sem tért el a leírtaktól,

- lényeges a változás az akkumulátor töltő áramkörében. A mozdony tervezésekor még nem alkalmazták az erősáramú félvezetőket. A töltődinamó és az akkumulátor telep

feszültségének összehasonlítására *visszáram relét* alkalmaztak, a kapcsolást pedig külön töltő kontaktor végezte. Ezt az összetett feladatot jelenleg a *DZB töltődióda* végzi. A töltő kontaktor megszűnése szükségessé tette néhány feladatának módosítását. A változtatás után beépített *RU11 relé* a dízelmotor folyamatos üzemeléséhez szükséges olajnyomás kialakulása, az RDM1 olajnyomás érzékelő relé átkapcsolódása után húz meg. Érintkezőinek behúzott állapota tehát üzemelő dízelmotort jelez. Az indító áramkörben a ráindítást megakadályozó reteszelésben helyettesíti a korábbi *B kontaktor* kiesve záró segédérintkezőjét. A VG töltődinamó gerjesztőkörében a B kontaktor húzva záró segédérintkezője kapcsolta a gerjesztőáramot, jelenleg az RU11 teljesíti ezt a feladatot.

A további változtatások a kapcsolási rajzokon bemutatott változathoz képest történtek, így azok részletesebb ismertetése szükséges.

1.7.1. Az indító áramkör módosítása

A mozdonyok dízelmotorjainak elhasználódása szükségessé tette az *RU5 relé* áramkörének módosítását. Az indítási folyamat során ugyanis gyakran előfordult olyan jelenség, hogy az előkenő szivattyú leállása után az indítókontaktorok nem húztak be, vagy a behúzás után azonnal kiestek. A megfigyelések bizonyították, hogy a szivattyú leállása után hirtelen nyomáscsökkenés következett be a rendszerben, így az RDM3 olajnyomás relé kiesett. A már megkezdődött indítási folyamat a módosított kapcsolású mozdonyokon nem szakad meg, mert az RDM3 relé érintkezőjét a D1 kontaktor húzva záró segédérintkezője áthidalja. (105. ábra).

1.7.2. Csökkentett üresjárati fordulatszám

Energiatakarékossági szempontok indokolták azt a kísérletsorozatot, amely során a dízelmotort *330 1/min üresjárati fordulatszám* mellett figyelték. A kísérletek bizonyították, hogy ilyen üresjárati fordulatszámnál a dízelmotor teljesítménye elegendő a felmerülő segédüzemi teljesítmény-igény kielégítéséhez. A kísérletek során a motor és a mozdony üzemében negatív hatást nem tapasztaltak, ugyanakkor jelentős mennyiségű üzemanyagot takarítottak meg. A 3. táblázat a csökkentett üresjáratnak megfelelő fordulatszámokat tartalmazza fokozatonként.

A csökkentett üresjárati fordulatszám bevezetése az elhasználódott dízelmotoroknál az olajnyomással kapcsolatos nehézségeket növelte. A kisebb fordulatszámnak a kenőolaj szivattyú kisebb szállító teljesítménye volt a következménye.

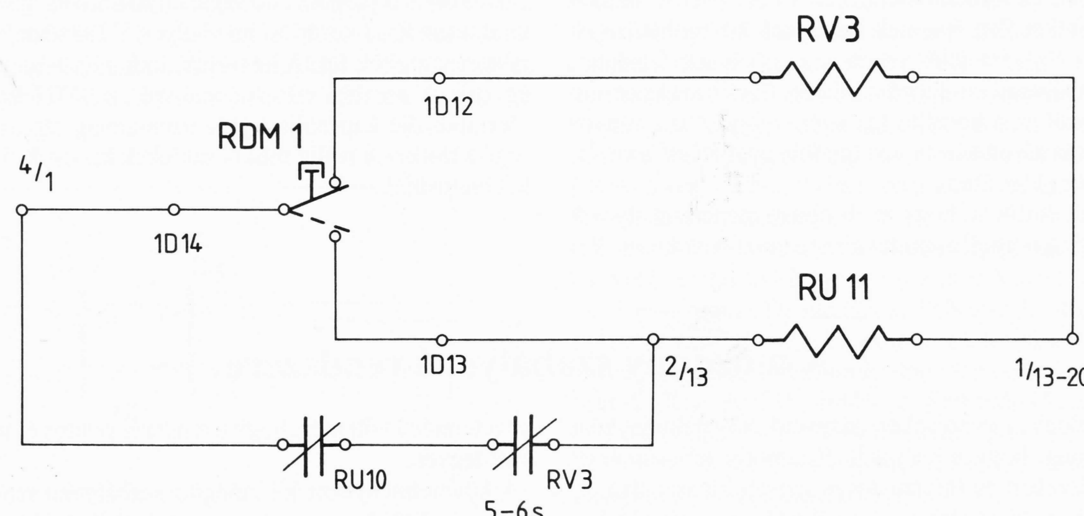
Ha átkapcsolásoknál a beállított fordulatszám rövid időre a névleges érték alá csökkenne, akkor a védelmi berendezés az üzemben tartáshoz szükséges olajnyomás hiánya miatt a motort leállítaná. Ezt a kellemetlen kísérőjelenséget hivatott kiküszöbölni az RU11 relé áramkörének módosítása. A módosított áramkör lehetővé teszi a motor üzemelését 0-1-2-3 fokozatokban akkor is, ha rövid időre 5-6 s az olajnyomás az üzemben tartáshoz szükséges érték alá csökken.

Beépítésre került az *RV3 időrelé* (115. ábra), amely feszültséget kap az olajnyomás leesésekor az RDB1 olajnyomás relé érintkezőjének átbillenése hatására. Az RV3 relé meghúz, 5-6 másodperc időtartamú beállított érintkezője ideiglenesen fenntartja az RU11 táplálását. Ha az olajnyomás csökkenése tartósabbnak bizonyult, akkor az RV3 késleltetett érintkezője megszakítja az RU11 tekercs áramkörét, az RU11 kiesik, megszakítva a blokkmágnes áramkörét.

Az RV3 késve bontó érintkezője elé kapcsolták az RU10 kiesve záró érintkezőt. Így biztosították, hogy az olajnyomás átmeneti csökkenésénél csak a 0-1-2-3 fokozatok közötti átkapcsolások esetén üzemelhet a motor.

1.7.3 Egyes széles nyomtávolságú mozdonyok eltérései

A záhonyi átrakókörzetben széles nyomtávolságon is üzemelnek M62 sorozatú mozdonyok. Általánosságban a

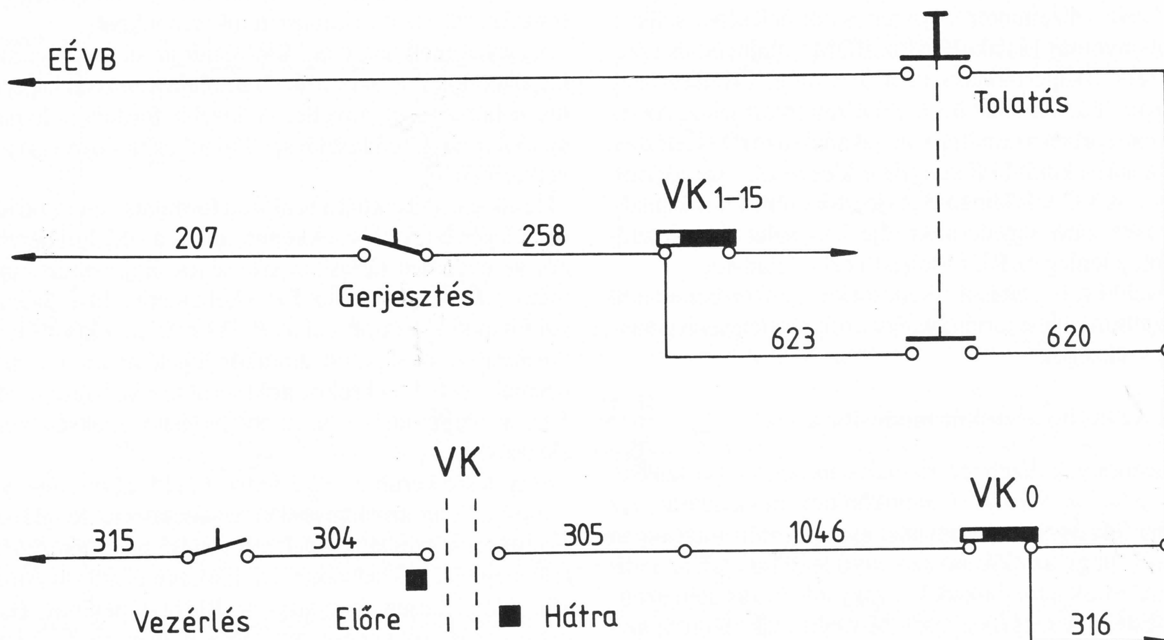


115. ábra. **Az RV3 időrelé áramköre**
RDM1 olajnyomás relé, RU11, RU10 vezérlési relé

belső berendezésük megegyezik a normál nyomtávolságú M62 sorozatú mozdonyokéval.

A leggyakrabban tolató szolgálatra igénybe vett mozdonyokon a menetszabályozót mozgató kerék kettőzésével igyekeztek kényelmesebbé tenni a személyzet munkáját.

az egyszerűsítést azonban nem használták ki, mert az egységes kivitel érdekében KZ reteszkulcsot építettek be az új menetszabályozó mellé is. Növelte a hibalehetőséget, hogy a KZ helyén alkalmazott új kapcsoló kezelőszerve a korábbinál is gyengébb kivitelűre sikerült.



116. ábra. **Az 514–518 psz. mozdonyok eltérései**
VK kontroller, EÉVB egyesített éberségi és vonatbefolyásoló berendezés

A másik menetszabályozó kerék a vezetőállás bal oldalán volt. A két forgató kerék között lánc biztosította a kapcsolatot. A személyzet nem kedvelte meg ezt a megoldást, így gyakorlatilag már nem is használatos.

Az utolsóként megvásárolt 514-518 pályaszámú mozdonyok villamos berendezésében már lényeges változások voltak. Megváltozott több kapcsolókészülék kivitele. A vezérlési relék műanyag burkolatot kaptak, így működésük biztosabb lett.

Megváltozott a menetszabályozó kivitele is. Nemcsak a mozgató kerék formája lett új, hanem új típusú és rendeltetésű érintkezőket építettek be. Ennek köszönhetően *elmaradt a KZ* sémajelű *reteszkulcs*, amelynek feladatáta menetszabályozó érintkezői töltik be. Ezek közül az érintkezők közül az irányváltó kar *Előre* vagy *Hátra* irányba állítása után záródik az egyik, így folyamatos lesz a vezérlő áramkör (116. ábra).

Meg kell említeni, hogy az új típusú menetszabályozót beépítették a normál nyomtávolságú mozdonyokba is. Ezt

Ugyanezeken a széles nyomtávolságú mozdonyokon alkalmazásra került a *Tolatás* nyomógomb. Az oldalsó figyelőablakok mellett felszerelt nyomógombok valamelyikének benyomásakor a mozdony a menetszabályozó 0 fokozatában is mozgásba hozható. Ez a művelet kis sebességű mozgást idéz elő (a dízelmotor továbbra is alapfordulaton üzemel), így vonatra járásra, vagy a megállási hely pontos megközelítésére használható. A kis teljesítmény miatt a jármű gyakorlatilag csak gépmenetben mozog. A vezérlő áramkör változása a 115. ábrán látható.

Az 514-518 pályaszámú széles nyomtávolságú mozdonyokon az RU3 vezérlési relé helyett KTN sémajelű kontaktort szereltek fel. A készülék funkciója teljesen megegyezik a korábbi relé funkcióival. A KTN kontaktor főérintkezője kapcsolja a TN üzemanyag tápszivattyút, segédérintkezői pedig más készülékek kapcsolási feltételeit biztosítják.

2. A mozdony szabályozó rendszere

A mozdony tervezésekor alapvető követelményként szabták meg, hogy a beépített dízelmotor teljesítménye teljes egészében és folyamatosan legyen kihasználva. A szabályozó rendszer legyen önműködő, ne vonja el a kezelőszemélyzet figyelmét a pálya megfigyeléséről. Fontos követelmény volt még, hogy a rendszer pontos és megbízható legyen.

A követelményeket jól kielégítő szabályozó rendszer a fődinamó külső gerjesztő tekercse segítségével határozza meg a hajtási rendszer pillanatnyi teljesítményét, feldol-

gozva a dízelmotor teljesítménye és a vontatómotorok áramfelvételére vonatkozó információkat. (69.a. ábra).

A pontosságot és megbízhatóságot az biztosítja, hogy a szabályozást kis áramoknál erősítő elemekkel, nagyrészt érintkezők nélküli készülékekkel oldották meg. A szabályozó rendszer korlátozza a fődinamó áramát és feszültségét, a söntöléssel együtt pedig lehetővé teszi a dízelmotor teljesítményének teljes kihasználását a mozdony engedélyezett legnagyobb sebességéig (100 km/h).

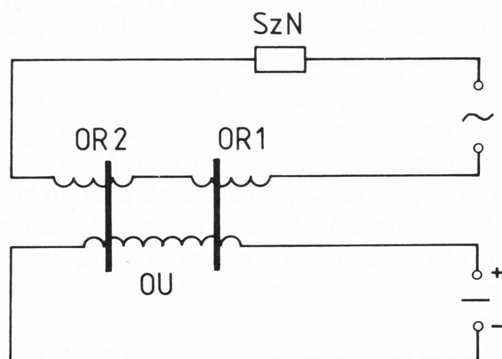
2.1. A szabályozó rendszer elemei

2.1.1. Gerjesztési amplisztát

Ismeretes fizikai jelenség, hogy egy vasmagra csévélt tekercsre váltakozó feszültséget kapcsolva a tekercsen átfolyó áram értéke az induktív ellenállástól függ. Egy ilyen vasmagos tekercs gerjesztése kifejezhető az áram és a tekercs menetszámának szorzataként. A geresztés növelésekor kezdetben a mágnesen fluxus arányosan növekszik. A vasmag telítődésekor a tekercs induktív ellenállása jelentős mértékben lecsökken.

Ha egy zárt vasmagra két tekercset csévélünk, melyek közül az egyiket váltakozó-, a másikat egyenfeszültséggel tápláljuk, akkor az egyenáramú tekerccsel a vasmagot előmágnesezhetjük. Tételezzük fel, hogy a váltóáramú tekercs olyan fluxust gerjeszt, amely nem elegendő a vasmag telítődéséhez. Ebben az esetben a tekercs induktív ellenállása jelentős, következésképpen a tekercsben folyó áram jelentéktelen lesz. Ha az egyenáramú tekercsben az áramot megnöveljük, akkor a vasmag mágneseződése növekedik, később a vasmag telítődik. Így a váltóáramú tekercs induktív ellenállása lecsökken, tehát a tekercsen folyó áram növekszik. Az ilyen kapcsolású és kalakítású készüléket vezérelhető folytótekercsnek nevezzük.

Kísérletek során megállapították, hogy az igen jó minőségű vasmaggal készített vezérelhető fojtótekercs váltóárammal kialakított fluxusa közelítőleg megegyezik az előmágnesező egyenáramú tekercs által kialakított fluxussal. Az előbbiből következik, hogy az előmágnesezés szünetelésekor a váltóáramú tekercs induktív ellenállása olyan nagy, hogy a tekercsen csak egészen kis áram folyik. Az

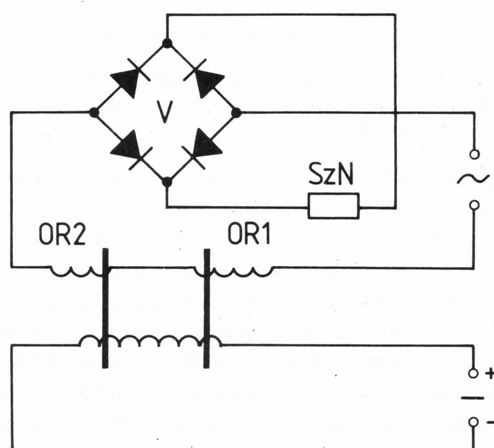


117. ábra. **Egyszerű mágneses erősítő**
SzN terhelő ellenállás, OR1, OR2 munka tekercsek, OU vezérlő tekercs

egyenáramú tekercs áramának növelésével a váltóáramú tekercs áramának középértéke arányosan nő.

A legegyszerűbb mágneses erősítő két vezérelhető fojtótekercsből áll (117. ábra). Két előmágnesező tekercs helyett azonban csak egy olyan tekercset alkalmaznak, amely mindkét vasmagot átfogja. A váltóáramú tekercseket - később munkatekercseket - soros ellenkapcsolással alakítják ki. Ennek a kialakításnak az a célja, hogy kiküszöbölje váltakozó feszültség indukálódását a munkatekercsek által az előmágnesező tekercsekben. Ez a jelenség ugyanis az egész mágneses erősítő működését zavarná.

A mágneses erősítő előmágnesezésével tehát szabályozni lehet a terhelésen folyó váltóáramot. Ha a terhelőellenállás körébe egyenirányító hidat kapcsolunk, a terhelésen egyenáram folyik. A 118. ábrán egy váltakozó feszültséggel táplált, egyenáramú kimenetű egyszerű mágneses erősítő elvi kapcsolási vázlata látható.



118. ábra. **Mágneses erősítő egyenáramú kimenettel**
V egyenirányító híd, OR1, OR2 munka tekercsek, SzN terhelő ellenállás

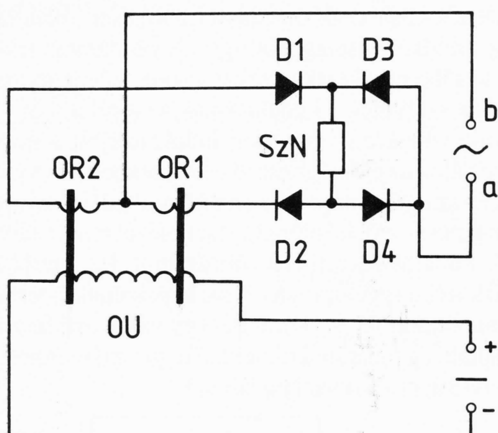
Ha az erősítő terheléseként valamely villamos gép gerjesztő tekercsét kötjük be, akkor az ilyen mágneses erősítővel a gerjesztő áramot lehet szabályozni.

A legegyszerűbb mágneses erősítőnél is a terhelő teljesítmény lényegesen nagyobb az előmágnesezés teljesítményénél. A terhelő teljesítmény és az előmágnesezés teljesítményének aránya a mágneses erősítő teljesítmény erősítési tényezője. Annak érdekében, hogy minél nagyobb erősítési tényezőt kapjunk, az erősítő kapcsolását a 119. ábrán látható módon alakítják ki. Itt a munkatekercseket a D1-D4 egyenirányítókkal sorba kapcsolják. Így a munkatekercsek áramának iránya nem változik, de a rajtuk átfolyó áram lüktető lesz.

Tételezzük fel, hogy az első félperiódusban az *a* pont nagyobb potenciállal bír a *b* ponthoz képest. Ebben az esetben az áram a D3 diódán, az SzN terhelő ellenálláson, D2 diódán, az OR1 munkatekercsen át folyik a *b* pont felé. A második félperiódusban az áram a b pont felől az OR2 munkatekercsen, a D1 diódán, az SzN terhelő ellenálláson és a D4 diódán keresztül fog folyni az a pont felé. Az eredő áramot megkaphatjuk a váltóáram pillanatnyi értékének és az egyenáram értékének összegéből.

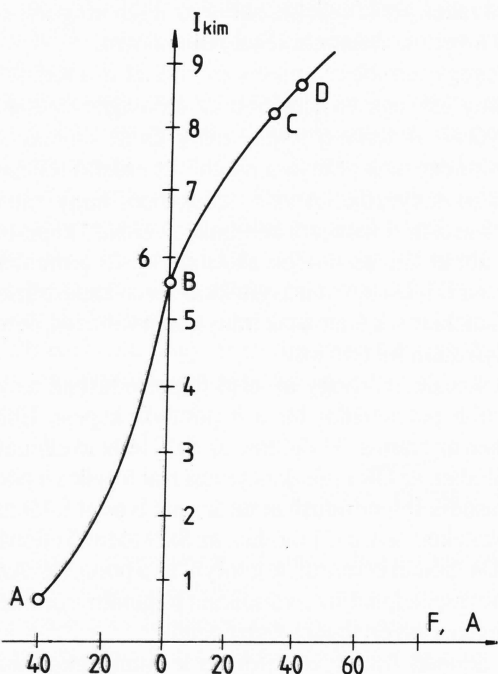
Az állandó összetevő átfolyva a munkatekercseken az erősítő vasmagját előmágnesezi, tehát a munkatekercsek

egyben előmágnesező tekercsek is. Az előmágnesezéshez szükséges teljesítmény nagy részét a váltóáramú kör biztosítja, így az erősítési tényező jelentősen növekedik.



119. ábra. **Belső visszacsatolású mágnesen erősítő**
OR1, OR2 munka tekercsek, OU vezérlő tekercs, SzN terhelő ellenállás, D1–D4 egyenirányítók

Az előbbiekben leírt felépítésű mágneses erősítőt (amplisztátot) pozitív visszacsatolású erősítőnek nevezzük. Az erősítő jelleggörbéje a 120. ábrán látható. Az előmágnesező tekercs 0 áramánál a terhelőáram jelentős értékű (B pont a függőleges tengelyen). Visszacsatolás nélküli erősítőnél a terhelőáram (kimenőáram) ebben az esetben közel 0 értékű. Visszacsatolás esetén ez a kis áram bizonyos előmágnesezést idéz elő, aminek következtében a terhelőáram ismét növekedik. Létrejön az erősítő öngerjedése egészen a C egyensúlyi pontig. Ha az előmágnesező tekercsen pozitív irányban folyik áram, a terhelőáram a maximumig - D pont - fog növekedni. Az előmágnesező tekercsben folyó áram irányának megváltoztatása esetén a



120. ábra. **Az amplisztát jelleggörbéje**

terhelőáram a minimumig - A pont - csökken. Az erősítő maximális és minimális kimenőáramának hányadosát kimenőáram tényezőnek nevezzük.

Az M62 sorozatú mozdonyon *AV-3A* típusú, *egyfázisú, belső visszacsatolású mágneses erősítőt* alkalmaznak (121. ábra). Ez az amplisztát két vasmagból áll, vasmagonként egy-egy munkatekerccsel. A négy előmágnesező tekercs mindkét vasmagot átfogja. Ezek a tekercsek a következők: vezérlő - OU, alapgerjesztő - OZ, szabályozó - OR, stabilizáló - OSz.

Az AV-3A típusú amplisztát műszaki jellemzői:

Tápfeszültség	60 V
Legnagyobb kimenő feszültség	35 V
Legkisebb kimenő áram	0,5 A
Állandó áram	8,5 A
Frekvencia	133 Hz
Terhelő ellenállás	6 Ohm
Legnagyobb vezérlő gerjesztés	3400 Am

Az amplisztát tekercseinek műszaki adatait a 13. táblázat tartalmazza.

A munkatekercseket a BV egyenirányító hídra kapcsolták. Ez a híd táplálja egyenfeszültséggel a gerjesztőgép külső gerjesztő tekercsét. A tápfeszültséget az SzPV sémajelű szinkron előgerjesztő szolgáltatja a TR elosztó transzformátoron keresztül, a menetszabályozó 15. fokozatára érvényes megadott jellemzőknél. Az első félperiódusban kialakuló áramkör (109. ábra):

TR 01 - 476 - munkatekercs K1 - 484 - BV - panel csatlás 2. - 482 - 4/15 - 424 - a gerjesztőgép külső gerjesztő tekercse - 425 - 4/16 - 483 - panel csatlás 1. - BV - cs.3. - 481 - TR N1.

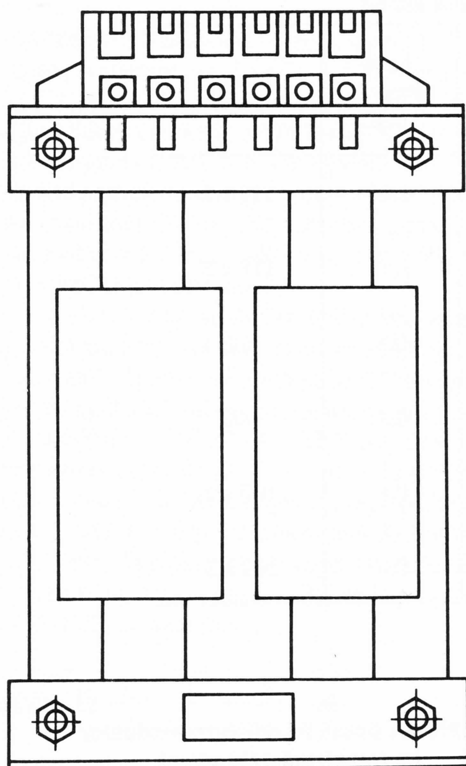
A második félperiódusban a következő módon alakul az áramkör:

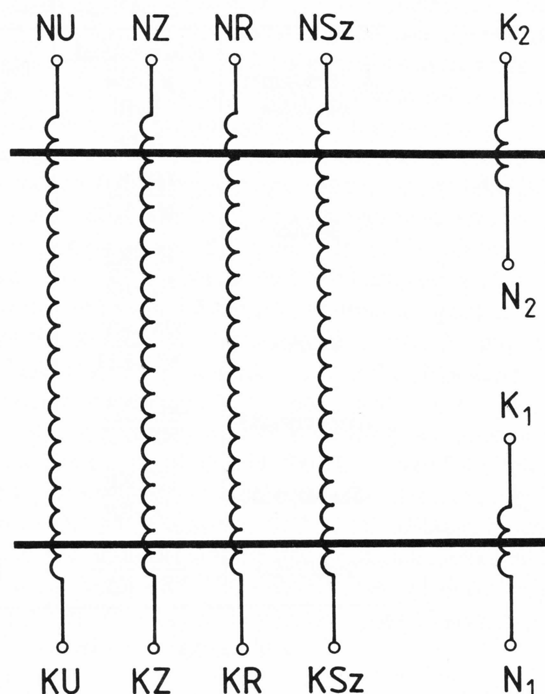
TR N1 - 481 - cs.3 - BV - cs.2. - 482 - 4/15 - 424 - a gerjesztőgép külső gerjesztő tekercse - 425 - 4/16 - 483 - cs.1. - BV - 485 - munkatekercs N2 - 476 - TR 01.

Ha az amplisztát előmágnesező tekercseit pozitív irányban, tehát a tekercs kezdetétől (N - nacsalo=kezdet) a tekercs végének (K - konyec=vég) irányában tápláljuk, az amplisztát kimenőárama növekedik. Ellenkező irányú táplálás esetén az amplisztát kimenőárama csökken. A kimenőáram minimum és maximum értékek közötti változtathatósága lehetővé teszi, hogy a fődinamó árama is széles határok között változzon.

Mivel az amplisztát kimenőárama a 0 értéket nem veheti fel, a gerjesztőgép főpólusain alkalmaztak egy kiegészítő, legerjesztő - a külső gerjesztő tekerccsel ellenkező irányú fluxust létrehozó - tekercset is. Ezt a tekercset a töltődinamó táplálja. A megoldás lehetővé teszi a gerjesztőgép és a fődinamó teljes legerjedését az amplisztát minimális kimenőárama mellett, így biztosított az indítóáram korlátozása.

A BV panel két egyenirányító hidat tartalmaz, amelyek közül az egyik a tartalék. Mindkét híd négy *VK2-10-3A típusú szilicium diódából* áll. A diódák állandó árama 4 A, zárófeszültsége 80 V.

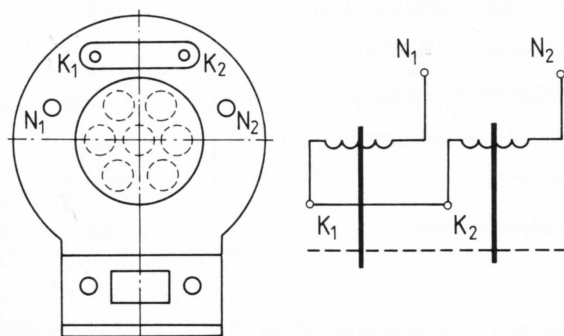




121. ábra. **AV3-A típusú gerjesztési amplisztát**

2.1.2. Áramtranszduktor, feszültségtranszduktor

Mindkét transzduktor kialakítás és működési elv alapján tulajdonképpen visszacsatolás nélküli mágneses erősítő. Az áramtranszduktort a gyakorlatban egyenáramú áramváltónak, a feszültségtranszduktort egyenáramú feszültségváltónak is nevezik.



122. ábra. **TPT–4B típusú áramtranszduktor**

Az M62 sorozatú mozdonyt *TPT-4B* típusú *áramtranszduktora* (122. ábra) a fődinamó áramával arányos visszacsatolási jelet szolgáltat a gerjesztő rendszer felé. A transzduktornak két, vas- nikkel ötvözetből készült vasmagja van. A vasmagokon egy-egy munkatekercs található, amelyek egymással soros ellenkapcsolással csatlakoznak. Az erősítő előmágnesező tekercse a gyűrűalakú (toroid) vasmagokon átfűzött főáramköri kábelek.

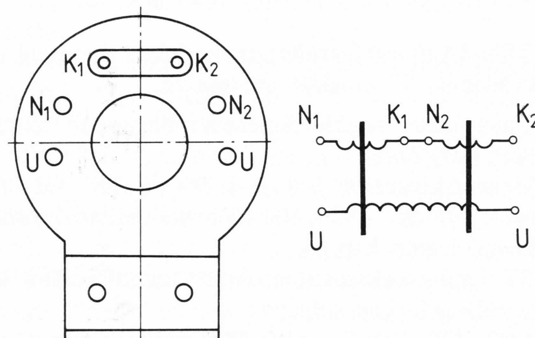
A TPT-4B típusú áramtranszduktor fontosabb műszaki adatait a 14. táblázat tartalmazza.

A TPT áramtranszduktor munkatekercsei az elosztó transzformátor szekunder tekercséről kapnak 70 V tápfeszültséget az SzBTT ballaszt ellenálláson keresztül (108. ábra):

TR N2 - 477 - 4/14 - 449 - TPT N1-N2 - 450 - 3/13 - 490 - SzBTT - 478 - TR K2.

Az SzBTT ballaszt ellenállást a PV egyenirányító híddal a 488 és 489 vezetékek kötik össze.

Az mozdony *TPN-3A* típusú *feszültségtranszduktora* a fődinamó feszültségével arányos visszacsatolási jelet szolgáltat a gerjesztő rendszer számára. A transzduktor vázlata a 123. ábrán látható.



123. ábra. **TPN–3A típusú feszültségtranszduktor**

A TPN feszültségtranszduktor munkatekercseinek csévélése, a vasmagok kialakítása azonos a TPT áramtranszduktoréval. A transzduktor előmágnesező tekercse átfogja mindkét vasmagot.

13. táblázat

Az AV–3A típusú amplisztát tekercseinek adatai

A tekercs megnevezése	A kivezetések jelölése Cirill / Latin	Névleges áram, A	Huzal típus	Huzalátmérő, mm	Menetszám
Munka	H1–K1 / N1–K1	6	PSzD	1,45	118 x 2
	H2–K2 / N2–K2	6	PSzD	1,45	118 x 2
Vezérlő	HY–KY / NU–KU	1,4	PEV-2	0,8	500
Alapgerjesztő	H3–K3 / NZ–KZ	1,4	PEV-2	0,8	500
Szabályozó	HP–KP / NR–KR	1,5	PEV-2	0,8	100 x 2
Stabilizáló	HC–KC / NSz–KSz	1,7	PEV-2	0,8	500 x 2

14. táblázat

A TPT–4B típusú áramtranszduktor fontosabb műszaki adatai

Megnevezés	Mennyiség
Legnagyobb vezérlő áram, A	6000
Munkatekercs tápfeszültség, V	70
Frekvencia, Hz	50
Munkatekercs állandó árama, A	2,3
Terhelő ellenállás, Ohm	10
Munkatekercs menetszáma	2x1600
Vasmag keresztmetszet, cm^2	2x48
Huzaltípus	PEV-2
Huzalátmérő, mm	0,8

15. táblázat

A TPN–3A típusú feszültségtranszduktor fontosabb műszaki adatai

Megnevezés	Mennyiség
Legnagyobb feszültség, V	750
Munkatekercs tápfeszültség, V	30
Frekvencia, Hz	50
Munkatekercs állandó árama, A	2,5
Vezérlőtekercs állandó árama, A	1,6
Vezérlőkör ellenállása, Ohm	500
Terhelő ellenállás, Ohm	5
Munkatekercs menetszám	2 x 260
Vezérlőtekercs menetszám	420
Huzaltípus	PEV-2
Huzalátmérő, mm	0,8

A TPN-3A típusú feszültségtranszduktor fontosabb műszaki adatait a 15. táblázat tartalmazza.

A transzduktor vezérlőtekercse a fődinamó feszültségét érzékeli (108. ábra):

Fődinamó kivezetés - 508 - 584 - 500 - SzTN - 492 - TPN munkatekercsek - 493 - 104 fődinamó árammérő sönt - fődinamó negatív kapocs.

A TPN munkatekercseit az elosztó transzformátor 30 V tápfeszültségére kapcsolták:

TR N3 - 479 - SzBTN - 614 - TPN munkatekercsek - 480 - TR K3.

Az SzBTN ballaszt ellenállást a PV egyenirányító híddal a 613 és a 615 vezetékek kötik össze.

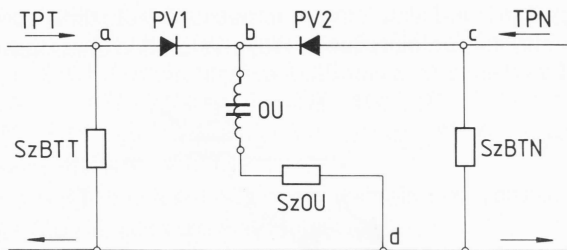
A fődinamó áramának, vagy feszültségének növekedése a TPT, vagy a TPN vasmagjának telítődöttségi fokát növeli, így a munkatekercsek induktív ellenállása csökken, az áram nő a munkatekercseken és az azokkal kapcsolódó PV egyenirányítókon. A TPT munkatekercseiben az áram a fődinamó áramával, a TPN munkatekercseiben pedig a fődinamó feszültségével arányosan változik.

Mivel a PV egyenirányító hidak az amplisztát OU vezérlő tekercsének körében vannak, a tekercs árama, így a gerjesztőgép gerjesztő tekercsének árama is az előbbi törvényszerűségek szerint változik. Nagyon fontos azonban tudni, hogy az OU tekercs bekötése az amplisztáton negatív, tehát a változások értelme is negatív. Ez azt jelenti, hogy pl. a fődinamó áramának növekedésével az amplisztát kimenőárama csökken. Így tudja a gerjesztő rendszer a visszacsatolási jel hatására korlátozni a fődinamó áramát.

2.1.3. A szelektív kapcsolás elemei

A szelektív kapcsolás részét képezik a PV egyeirányító hidak, valamint az 1-2 és 3-4 bemeneteikre kapcsolt *SzBTN és SzBTT ballaszt ellenállások.* Ezek a ballaszt ellenállások érzékelik a TPT és TPN transzduktorok felől érkező jeleket. A PV hidak egyenáramú kimenetei egymással párhuzamosan kapcsolva a panel 5-6 érintkezőin át az amplisztát OU vezérlő tekercsét táplálják. A szelektív kapcsolás része még a 486 és 432 vezetékek közötti állítható SzOU jelű ellenállás.

A szelektív kapcsolás érzékeli a két transzduktor felől érkező jeleket, ezeket értékeli (szelektálja) és a jelek viszonyától függően az amplisztát OU tekercsét ellátja feszültséggel a következő variációk szerint: csak a TPT-ről, együttesen a TPT-ről és a TPN-ről, csak a TPN-ről. A kapcsolás egyszerűsített vázlata a 124. ábrán látható. A kapcsolás eredménye, hogy az amplisztát OU vezérlő tekercse a TPT-re kapcsolódik az áramkorlátozás szakaszán, a TPT és a TPN jelének összegére kapcsolódik az állandó teljesítmény szakaszán, a TPN-re kapcsolódik a feszültségkorlátozás szakaszán.



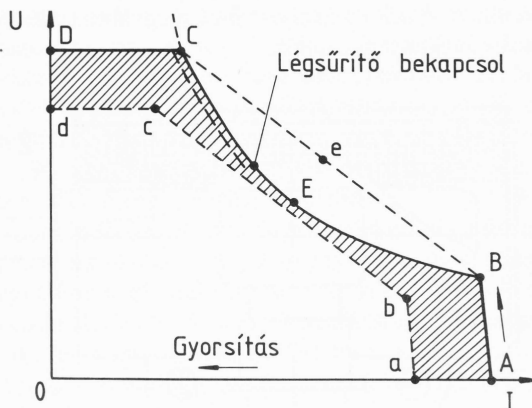
124. ábra. **A szelektív kapcsolás vázlata**
TPT áramtranszduktor, PV1, PV2 egyenirányítók, TPN feszültségtranszduktor, OU amplisztát vezérlő tekercs, SzOU beállító ellenállás, SzBTT, SzBTN ballaszt ellenállások

Tételezzük fel, hogy a menetszabályozó 15. fokozatában a mozdony indításakor 6000 A fődinamó áram és 20 V feszültség lép fel. Ebben az esetben a TPT kimenőárama maximális, a TPN kimenőárama pedig minimális. A TPT árama kétfelé ágazik: közel 50% az SzBTT ellenálláson, a másik rész a OU vezérlő tekercsen át folyik. A tekercsen átfolyó áram olyan feszültségesést hoz létre, amely kiegyensúlyozza az SzBTT ellenálláson bekövetkezett feszültségesést. Az előbbivel egyidejűleg a TPN igen kis értékű árama - átfolyva az SzBTN ellenálláson - szintén feszültségesést hoz létre. Ez a feszültségesés azonban lényegesen kisebb, mint az OU tekercsen a TPT árama által létrehozott feszültségesés. Így a *b* pont potenciálja magasabb, mint a c ponté, a PV híd zárt, a TPN felől az OU tekeres felé áram nem folyik.

A mozdony indulásakor tehát a TPT az amplisztát tekercsén keresztül állandó értéken tartja a fődinamó áramát, így a TPT kimenőárama, az SzBTT ellenálláson és az amplisztát OU vezérlő tekercsén átfolyó áram is gyakorlatilag változatlan marad.

A mozdony sebességének növekedésével a vontatómotorok által felvett áram csökken, a fődinamó feszültsége nő, tehát növekedik a TPN kimenőárama és az SzBTN ellenálláson átfolyó áram. Ennek következtében növekedik a feszültségesés az SzBTN ellenálláson, növekszik a *c* pont potenciálja is. Az SzBTN ellenállás aktív részét úgy választják meg, hogy az indítási folyamat befejezésével a külső jelleggörbe egy meghatározott pontjában (*C* pont a 125. ábrán) az SzBTN ellenálláson a TPN árama által létrehozott feszültségesés egyenlő lesz a OU tekercsen a TPT áram által létrehozott feszültségeséssel. Ily módon a *b* és *c* pontok potenciálja egyenlő lesz (124. ábra).

Ha a mozdony gyorsulása következtében a fődinamó feszültsége tovább növekszik, az áram a c pont felől a b pont felé kezd folyni, így a TPN kimenete az amplisztát OU tekercsére kapcsolódik. Az SzBTN ellenálláson növekszik a feszültségesés, így növekedni fog a c pont potenciálja, de csupán a TPN feszültségtranszduktor OU tekercsének kapcsolódásáig. Ezután az SzBTN ellenálláson a feszültségesés gyakorlatilag állandó marad, egyenlő lesz az OU tekercsen és az SzBTT ellenálláson létrejövő feszültségesésekkel. A fődinamó áramának csökkenésével ezt az egyenlőséget a TPN OU tekercsen átfolyó részáram fogja fenntartani. Így a jelleggörbe *C* pontjában (125. ábra) az áramkorlátozás befejeződik.



125. ábra. **A fődinamó külső jelleggörbéje**

A fődinamó feszültségének növekedésével arányosan csökken a fődinamó árama. Ennek következtében a jelleggörbe BC szakasza lineáris, a vontatási teljesítmény egy meghatározott tartományban állandó értékre szabályozható.

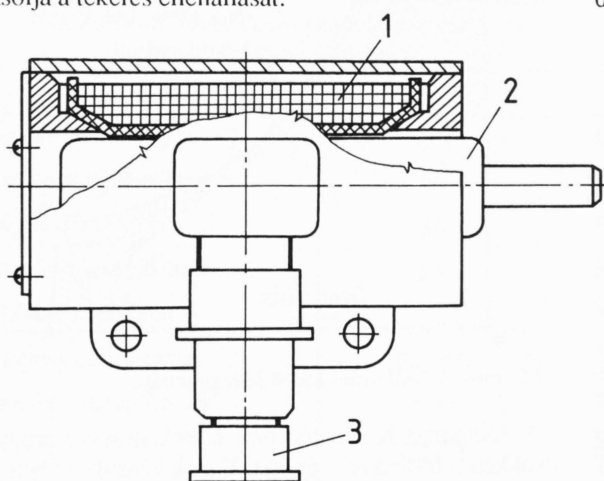
A mozdony haladási sebességének növekedésével az amplisztát OU tekercsében a TPN áramának részaránya nő, a TPT áramának részaránya csökken. A jelleggörbe B pontjában a TPT áram részaránya 0 lesz. Ekkor az amplisztát OU vezérlő tekercsében a TPN feszültségtranszduktor árama fog folyni, biztosítva a fődinamó feszültségének állandóságát (BA szakasz a 125. ábrán). Az SzBTT ellenállás értékét úgy választják meg, hogy 1600A fődinamó áram mellett a TPT áram hatására az SzBTT ellenálláson olyan feszültségesés jöjjön létre, amely egyenlő az amplisztát OU tekercsén létrejövő feszültségeséssel. A fődinamó áramának további csökkenésével a TPT kimenőáram csökkeni fog. Az SzBTT ellenálláson a feszültségesés kisebb lesz, mint a OU tekercsen, ennek következtében a *b* pont potenciálja nagyobb lesz, mint az *a* ponté (124. ábra). A PV2 bezáródik, a TPT felől az áram

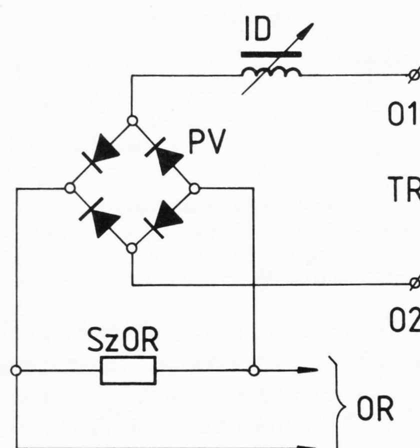
megszűnik. Így a szelektív kapcsolás leválasztja a TPT áramtranszduktort az amplisztát OU vezérlő tekercséről.

A PV1 és PV2 egyenirányító hidakat félvezetőkből állították össze. A *PVK-7080* típusú *paneleken* két blokk helyezkedik el, melyek 8-8- db *VK2-10-3A* típusú *szilicium diódát* tartalmaznak. A diódák 100V zárófeszültséget viselnek el. A diódákat blokkonként két egyfázisú hídkapcsolásba kötötték. A paneleken dugaszolható csatlásokat képeztek ki a külső áramkörök csatlakoztatására.

2.1.4. Induktív adó

Az ID-10 típusú induktív adó az amplisztát OR szabályozó tekercsében folyó áramot változtatja, így az amplisztát felé a dízelmotor teljesítményével arányos jelet szolgáltat. Az amplisztát OR tekercsét az SzOR ellenállás feszültségesésére kapcsolták. Ez az ellenállás a TR elosztó transzformátor primér tekercséről (01 és 02 kivezetések) kap táplálást az induktív adó tekercsén keresztül a PV egyenirányító által egyenfeszültséggé alakítva. Az induktív adó egy változtatható értékű induktív ellenállás, azaz vasmagos fojtótekercs, amelynél a vasmag helyzete a tekercsben változtatható. A vasmag helyzetének megváltoztatása befolyásolja a tekercs ellenállását.





126. ábra. **Induktív adó**
1 tekercs, 2 vasmag, 3 csatlás

Az OR tekercsben az áram értéke a dízelmotor regulátor szervomotorjának helyzetétől függ. A szervomotor dugattyúja emelőkarok és hidraulikus elemek rendszerén át mozgatja az induktív adó vasmagját (42. ábra), megváltoztatva a tekercs ellenállását. Az induktív adó tekercs ellenállásának változása az OR szabályozó tekercs áramának változását vonja maga után (126. ábra).

2.1.5. Stabilizáló tanszformátor

A transzformátor primer tekercsét az SzTSz ellenálláson keresztül a gerjesztőgép feszültségére kapcsolták. A transzformátor szekunder tekercse az amplisztát OSz stabilizáló tekercsét táplálja.

A transzformátor állítható légrésű vasmaggal készült, erre a vasmagra csévélték a primer és szekunder tekercseket. A transzformátor csak a gyors átmeneti folyamatok során működhet. A gerjesztőgép hirtelen feszültség változása (a Lenz-törvény értelmében) a szekunder tekercsben olyan feszültséget indukál, amely az létrehozó gyors változást igyekszik megakadályozni. Így a stabilizáló transzformátor a gerjesztő feszültség gyors változása (bekapcsolás, kikapcsolás, söntfokozat be- és kikapcsolódása) esetén a folyamatok szempontjából negatív értelmű jelet ad az amplisztát felé. Ennek a jelnek köszönhető, hogy a gerjesztőgép feszültségének változása lassul, a gerjesztőrendszer tehát az átmeneti folyamatok során is stabilan működik.

2.1.6. Tachometrikus blokk

Az érintkező nélküli tachometrikus blokk a dízelmotor fordulatszámával arányos jelet ad az amplisztát OZ alapgerjesztő tekercsének.

A blokk telítődő transzformátorát az SzPV előgerjesztő táplálja. Az előgerjesztő által szolgáltatott feszültség frekvenciája a dízelmotor fordulatszámával arányos. A transzformátor gyors telítődése következtében a blokk kimenő feszültsége, így az alapgerjesztő tekercs árama is csak az egységnyi idő alatt létrejött impulzusok számától, azaz a dízelmotor fordulatszámától függ. A telítődő transzformátor vasmagjának mágneses jelleggörbéje eltérhet az ideálistól. Az eltérés hatásának kiküszöbölésére alkalmazták a blokkban a kompenzáló transzformátort. A kimenő feszültség simítására a kimenetnél fojtótekercsből és kondenzátorból álló szűrőt alkalmaznak.

A tachometrikus blokk kimenetén a feszültség változása, ebből következően az alapgerjesztő tekercs áramának változása az egyes menetfokozatokban lehetővé teszi a megfelelő jelleggörbe vonal kialakítását (125. ábra).

2.2. A szabályozó rendszer működése

2.2.1. A szabályozó rendszer áramkörei

A VV és KV kontaktorok bekapcsolódása után a következő áramkörök alakulnak ki (109. ábra):

- felgerjed a szinkron előgerjesztőgép
400 - VV főérintkező - 443 - 410 - SzVPV - 440 - 3/17 - 441 - 2D11 - 984 - SzVPV gerkesztő tekercs - 442 - 2D4 - 460 - negatív.
- táplálást kap a tachometrikus blokk
473 - TB csatlás 1-4 - 471 - SzBTB - 472.
- kialakul a TR elosztó transzformátor áramköre
979 - 2D5 - 444 -4/18 - 445 - AP átkapcsoló üzemi helyzetben zárt érintkezői - 419 - TR N1-K1 - 447 - 4/13 - 446 - 2D6 - 983.
- működésbe lép az amplisztát OZ alapgerjesztő tekercse
TB 3. kivezetés - 1139 - OZ - 1140 - SzOZ - 458.
Az SzOZ ellenállás állítható részével pontosítható a fő-gépcsoport teljesítményszintje. Az ellenállás egy-egy részét a 2. menetfokozatban az RU8 relé záró érintkezője, a 4. menetfokozatban a RU10 relé záró érintkezője iktatja ki. Az SzOZ ellenállás 457 és 459 vezetékek közötti részét az OM selejtező kapcsoló iktatja be a teljesítmény szükségeszerű csökkentése érdekében.
- a 4. menetfokozatban bekapcsolódik az amplisztát OR szabályozó tekercse
SzOR - 469 - RU10 záró érintkező - 470 - OR - 468
- az SzOR feszültségesését beállítja az ID induktív adó
TR 01 - 462 - 3/14 - 463 - 1D8 - 464- -ID - 465 - 1D7 - 467 - 3/15 - 466 - PV panel 3-4 kapcsai - PV 5-6 egyenáramú kapcsok - 461 - 491.
- a fődinamó feszültség megjelenésekor az amplisztát OU vezérlő tekercsén áram folyik át
Szelektív kapcsolás 5-6 - egyenáramú kapcsai - 432 - SzOU -486 - OU - 487.
- kialakul a gerjesztőgép legerjesztő tekercsének áramköre
418 - SzVV - 421 - 3/11 - 422 - legerjesztő tekercs - 423 - 4/19 - 420 - AP átkapcsoló 3-2- érintekzői - 411 - 1/13-14.

2.2.2. A szabályozó rendszer működése egy adott menetfokozatban

A rendszer elemeinek együttes működését, tehát a fődinamó feszültségének szabályozását először egy adott menetfokozatban vizsgáljuk meg. Így a változások csak a főgépcsoport szabad teljesítményének teljes és folyamatos kihasználására irányulnak. A rendszer együttműködését a 126. ábrán látható vázlat szemlélteti.

Kiinduló helyzetnek egy olyan egyensúlyi állapotot tekintünk, amikor a mozdony egyenletes sebességgel halad, valamennyi segédüzemi berendezés maximális teljesítménnyel terheli a dízelmotort. A vontatómotorok áramfelvétele adott, ehhez tartozik a fődinamó meghatározott feszültsége. Ezt az egyensúlyi állapotot megzavarhatja a mozdonyra jutó külső terhelés változása (pl. emelkedőhöz ér a mozdony), vagy a segédüzemi berendezések teljesítmény igényének megváltozása.

A külső terhelés változását a vontatómotorok áramfelvételének megváltozása útján érzékeli a rendszer. Emelkedőbe való behaladás esetén az áramfelvétel nő, a fődinamó adott feszültségnél ez a teljesítmény meghaladja a dízelmotor lehetőségeit, a dízelmotor fordulatszáma a túlterhelés miatt csökken. A dízelmotor regulátora ezt érzékeli, az induktív adót elmozdítva az amplisztát OR tekercsének áramát csökkenti, az amplisztát kimenőárama csökken, kisebb lesz a fődinamó feszültsége. Ezzel egyidőben az áramtranszduktor is érzékeli a vontatómotorok áramának növekedését, megnövekszik a szelektív kapcsoláson át az amplisztát OU tekercsének árama, ez pedig a gerjesztés csökkenését jelenti a tekercs bekötésének megfelelően. Az amplisztát kimenő áramának csökkenése a korábban leírtaknak megfelelően a fődinamó feszültségének csökkenését eredményezi. Ha az amplisztát e két tekercsének gerjesztés-változása elegendő ahhoz, hogy a fődinamó teljesítménye a dízelmotor teljesítményével kiegyenlítődjön, a rendszer valamennyi eleme újra egyensúlyi helyzetbe kerül, de már más fődinamó feszültség mellett.

Külön meg kell említeni azt az esetet, amikor a külső terhelés csökkenése az előbbivel ellenkező értelmű változásokat hoz létre és a fődinamó feszültsége megközelíti a maximális értéket. Az V. 1.4. fejezetben leírtak szerint ekkor be kell kapcsolódnia a söntfokozatnak. A söntölést kísérő gyors áram növekedésre nemcsak az OR és OU amplisztát tekercsek reagálnak, hanem az általuk előidézett igen gyors gerjesztés csökkenésre az OSz stabilizáló tekercs is, fékezve a változás ütemét.

A segédüzemi teljesítmények csökkenését a dízelmotor regulátora érzékeli. A pillanatnyi túlfordulat hatására a regulátorban elinduló folyamatok az induktív adó elmozdulását idézik elő. Az adó tekercsében az áram megnövekszik, így nagyobb lesz az OR tekercs gerjesztése is. A fődinamó feszültsége, majd ennek következtében a vontatómotorok árama is nagyobb lesz a változás előttihez képest. Természetesen ez azt jelenti, hogy a hajtási rendszerrel közvetített teljesítmény nagyobb lesz.

Másképpen alakul a változások rendje, ha a menetszabályozó nagyobb, vagy kisebb fokozatba kerül. Nagyobb fokozat kapcsolása a hajtási rendszer teljesítményének növekedését eredményezi nagyobb dízelmotor fordulatszámnál. A fordulatszám növekedés valamennyi villamos gépnél feszültségnövekedést is jelent. Ezen kívül növeljük a fődinamó gerjesztését is. A gerjesztés növekedését okozza a regulátor fordulatszám növelési folyamatát kísérő induktív adó elmozdulás az amplisztát OR tekercsén keresztül. A gerjesztés növekedésének másik összetevője a szinkron-előgerjesztő nagyobb feszültségének hatására az OZ tekercsen átfolyó nagyobb áram. A változások ebben az esetben is akkor fejeződnek be, ha a hajtási rendszer teljesítménye kiegyenlítődik a dízelmotor teljesítményével.

A szabályozó rendszer elemei gyakorlatilag késedelem nélkül reagálnak a változásokra. A túlszabályozások és a szabályozási lengések elkerülése érdekében szükséges csillapítást a dízelmotor regulátorába építették be. A szabályozó egyetlen csillapító eleme az amplisztát OSz stabilizáló tekercse.

VI. Védelmi berendezések

A mozdony tervezésekor alapvető szempont volt, hogy a mozdonyszemélyzetet a lehető legnagyobb mértékben tehermentesítsék. A mozdonyvezető figyelmének jelentős része a pályára, a közlekedés biztonságára kell, hogy fordítódjon.

A mozdony egyes részeinek üzembiztos állapotára olyan készülékek vigyáznak, amelyek szükség esetén a mozdonyvezető figyelmének elvonása nélkül, önműködően közbeavatkoznak.

Mai szemmel nézve ez a mozdony közepesen van ellátva ilyen berendezésekkel, mivel csak a legszükségesebb védelmi eszközök lettek betervezve.

A következő fejezetben a leírás sorrendjében tárgyaljuk ezen berendezések működését.

1. A dízelmotor védelmi berendezései

A dízelmotor üzemi élettartamának növelése érdekében a mozdonyt olyan berendezésekkel szerelték fel, amelyek folyamatosan figyelik a motor működése szempontjából lényeges üzemi jellemzőket. Amint ezen jellemzők elérik azt a határértéket, amelynél a motor még semminemű károsodást nem szenved, de a további változás meghibásodást okozna, a berendezések beavatkoznak a mozdony üzemébe.

A védelmi berendezések figyelik a kenőolaj nyomását, a kartergáz elszívás értékét, a motor fordulatszámát, valamint a hűtővíz és kenőolaj hőmérsékletét. A dízelmotor védelmi berendezéseit az alábbiakban részletezzük.

1.1. Olajnyomás-védelem

A kenőolaj rendszerben az előkenőszivattyúval előállított olajnyomás a dízelmotor indításakor el kell, hogy érje a 0,2-0,3 bar értéket, különben az RDM3 olajnyomás relé nem engedi a dízelmotor beindítását.

Ez a védelem azért szükséges, mert abban az esetben, ha a forgattyútengely és más alkatrészek csapágyai nem kapnak kellő nyomású kenőolajat, akkor a forgattyútengely csapjai berágódhatnak, amit helyrehozni csak a forgattyútengely kiszerelése és csiszolása útján lehet. A motor dugattyúinak hőterhelése már az indításkor igen nagy, ezért hűtés szempontjából fontos az olajcsatornák feltöltése kenőolajjal.

A kenőolaj nyomásának a dízelmotor terheléses üzeme közben a 2,0- 2,2 bar értéket el kell érnie. Ekkora legkisebb nyomás mellett biztosítható csak, hogy a kenőolaj hatékonyan tudja hűteni az égéstéri elemeket. A kenőolaj megfelelő nyomása ugyanis meghatározott olajáramlást eredményez, amely csak adott mennyiségű hő elvonására képes. Ha az égéstéri elemek hőjét nem tudjuk kellően elvezetni, akkor a motor túlmelegszik, alkatrészei besülnek. Amennyiben a kenőolaj nyomása vonóerő kifejtés közben a fenti érték alá csökken, az RDM2 olajnyomás relé a fődinamó gerjesztését megszünteti. A dízelmotor fordulatszáma a menetszabályozó pillanatnyi állásának megfelelő értéken marad.

A kenőolaj nyomásának további csökkenésekor lép működésbe az RDM1 olajnyomás relé. 1,2 ± 0,2 bar alatti értékű olajnyomás esetén az RDM1 relé a blokkmágnes és az RU 11 relé által leállítja a dízelmotort.

1.2. Kartergáz-védelem

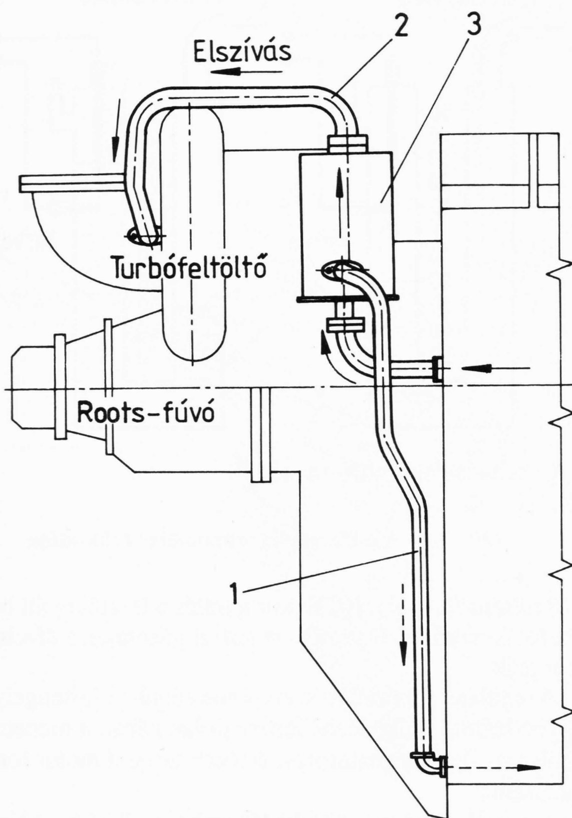
A 14D40 típusú dízelmotor olajteknőjében lévő kenőolaj párolog és a kenőolajteknő feletti térbe, a karterba jut. A karterban uralkodó magas hőmérsékleten a kenőolaj párolgásából származó, alacsony lobbanáspontú közeg a nyomás túlzott mértéke esetén öngyulladáshoz, majd kartergáz robbanáshoz vezethet. A kartergáz nyomása nő:

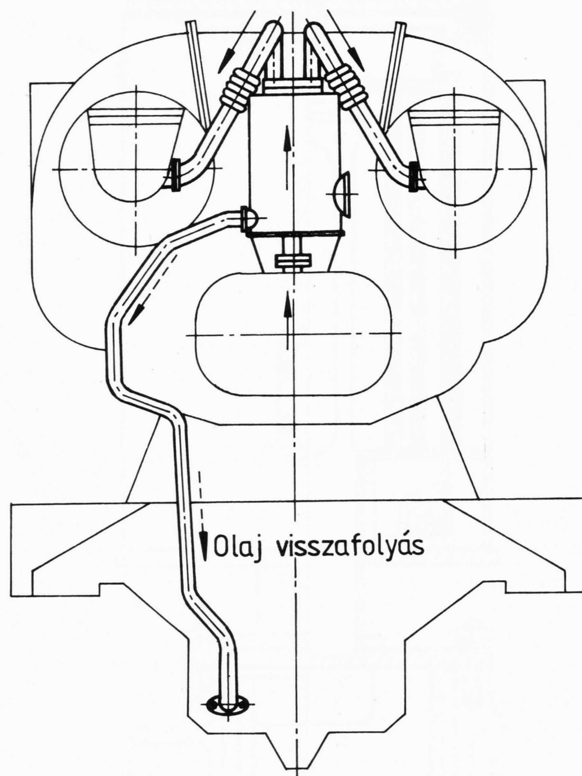
- ha az olajnál jobban párolgó anyag (gázolaj) jut a karterba,
- ha a légcsatorna tömítése (alsó perselygumi) átenged,
- ha a dugattyúgyűrűk, vagy a persely sérülése, rendellenes kopása miatt az égéstermék átfúj,
- ha a kenőolaj hőmérséklete túl magas.

A robbanás megelőzésére meg kell akadályozni a túlnyomás kialakulását a karterban, sőt célszerű a légköri nyomásnál kisebb nyomásértéket (vákuum) létrehozni. Ez a feladata kartergáz elszívó rendszernek, amelynek vázlatát a 127. ábra mutatja.

A karterből kivezetett *cső* a turbófeltöltő szívótéréhez csatlakozik *olajszeparátor* közbeiktatásával. A turbófeltöltő a szívótérbe csatlakozó csövön át elszívja a karter gázos levegőjét, majd bejuttatja azt az égéstérbe a beszívott tiszta levegővel elkeverve. A karterből elszívott levegő olajtartalmának nagy részét a rendszerbe iktatott olajszeparátor választja le. A leválasztott olaj csővezetéken keresztül folyik vissza az olajteknőbe. A kartergáz elszívás mértékét az olajszeparátor szabályozó *pillangó szelepével* lehet beállítani. Az olajszeparátor felépítése a 128. ábrán látható.

A karter légterét a mozdonyszekrény belső falára szerelt differenciál manométerrel csővezeték köti össze. A *diffe-*





127. ábra. **A kartergáz elszívás vázlata**
1 olaj visszavezető cső, 2 leszívó cső, 3 olajszeparátor

renciál manométer lényegében U alakú, plexifalú közlekedő edény, amelynek bal oldali szárához felülről csatlakozik az összekötő csővezeték. Ha a dízelmotor nem működik, akkor a közlekedő edénybe töltött elektrolit (sós víz) szintje mindkét ágban a 0 jelnél helyezkedik el (129. ábra). Működő dízelmotornál a kartergáz elszívás következtében a karterben kialakuló nyomáshiány (vákuum) a differencál manométer bal szárában felemeli a folyadékszintet, a másik szárában ugyanennyivel csökken a szint a 0 értékhez képest. Normál üzem esetén a két vízszint közötti különbségnek legalább 10 mm-nek kell lenni.

Amennyiben a karterban az elszívás bármely ok miatt megszűnik, és a vákuum helyett túlnyomás lép fel, akkor ez a túlnyomás a differenciál-manométer bal szárában a folyadék szintjét a 0 érték alá nyomja. Egyidejűleg a jobb szárban megemelkedik a vízszint. Ha a karterban kialakuló túlnyomás eléri a 0,0133 bar értéket, a felemelkedő folyadékszint eléri és zárja a jobb szárban elhelyezett két villamos érintkezőt, ami a villamos vezérlési áramkörbe beavatkozva leállítja a dízelmotort. A vezérlési áramkör működése az V. fejezetben található részletesen.

A kartergáz-robbanás következményeinek csökkentésére szereltek fel a motor hat db baloldali karterablakára rugózott kialakítású *robbanófedeleket*, amelyek a karternyomás hirtelen emelkedésekor automatikusan nyitnak és elengedik a túlnyomást.

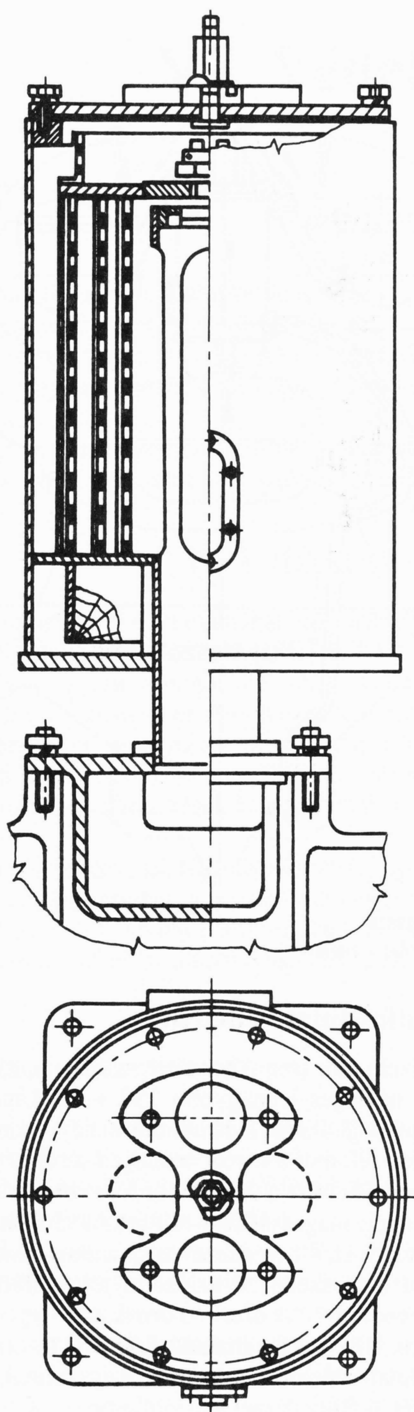
1.3. Túlfordulat-védelem

Ha a dízelmotor (regulátor által szabályozott) fordulatszáma a névleges legnagyobb 750 + 13 1/min értéket jelentősen meghaladja, a dízelmotorra nézve káros igénybevétel lép fel, ami a motor esetleges sérüléséhez vezet. Ennek megelőzésére a dízelmotor fődinamó felőli végére a vezértengely magasságában túlfordulatvédelmi berendezést helyeztek el. A berendezés mechanikus összeköttetésben áll a befecskendező szivattyú töltésállító fogasléc mozgató elemeivel. A dízelmotornak a névleges fordulatszámot kb. 10%-kal meghaladó, 840-870 1/min értékénél a túlfordulat-védelmi berendezés megszünteti a gázolaj adagolását, leállítva ezzel a dízelmotort.

A túlfordulat-védelmi berendezést a 130. ábra szemlélteti. A ház csapágyazott üreges tengelyén patkó alakú *14 ellensúly* található, amit a belül *15 rugóval* szerelt *16 kengyelhez* csavarok rögzítenek.

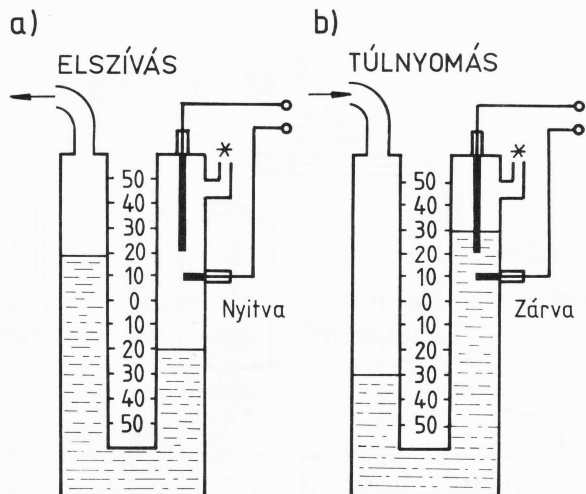
A rugó ereje az ellensúlyt a tengelyhez szorítja. Az üreges tengelyt a vezértegely *1 bordás tengellyel* hajtja, így fordulatszámuk egyező.

Ha a motor, és egyben a túlfordulat-védelmi berendezés üreges tengelyének fordulatszáma eléri a 840-870 1/min értéket, a *14 ellensúly* centrifugális ereje összenyomja a *16 kengyelben* lévő *15 rugót*, és az ellensúly sugár irányban elcsúszik az üreges tengelyen.



128. ábra. **Olajszeparátor**

Az ellensúly ekkor forgás közben hozzányomódik a *13 kétkarú emeltyű* hosszabb karjához. Az emeltyű másik, rövidebb karja eltávolodik a *17 emeltyűtől* és az *5 rugó* által feszített *6 kétkarú emeltyű* elfordul. A *10 vonórúd* által a mozgás tovább terjed a *8 felső emeltyűre*, mely a *4 tengelyen át* felfelé nyomja a *13 állítható hosszúságú vonórudat* (43. ábra). A *13 vonórúd* átbillenti a *12 kétkarú himbát*. Ezzel egyidejűleg a *19 házban* görgőscsapágyazott *12 himba* tengelye elfordítja a tengelykapcsolóval összekötött befecskendezőszivattyú fogaslécét mozgató



129. ábra. **A differenciál manométer működése**

18 töltésállító tengelyt. Ekkor a töltés a 0 értékre áll be, a befecskendező szivattyú nem szállít gázolajat, a dízelmotor leáll.

A regulátor töltésállító szervomotorának villástengelye a gyorsleállító működésbe lépése pillanatában a menetszabályozó által meghatározott értéken tartja a motor fordulatszámát.

A gyorsleállító működésbe lépésekor a *12 kétkarú* himba lenyomja a *15 rugó 17 felső házát.* A rugó összenyomódik és ezáltal a regulátor amenetszabályozó állásnak megfelelő értékre szabályozzon is, a motor mindenképpen leáll.

A túlfordulat-védelmi berendezést kiegészítették két állító karral. A kétkarú emeltyű tengelyén lévő piros színű fogantyúval szerelt kar az ún. gyorsleállító kar, a fölötte lévő fekete színű pedig a visszaállító kar. A gyorsleállító kart felfelé mozdítva ugyanaz történik, mint a motor túlfordulatvédelmi berendezésének működésekor: a visszahúzó rugó ereje a befecskendező szivattyú töltését 0 értékre állítja, a dízelmotor leáll.

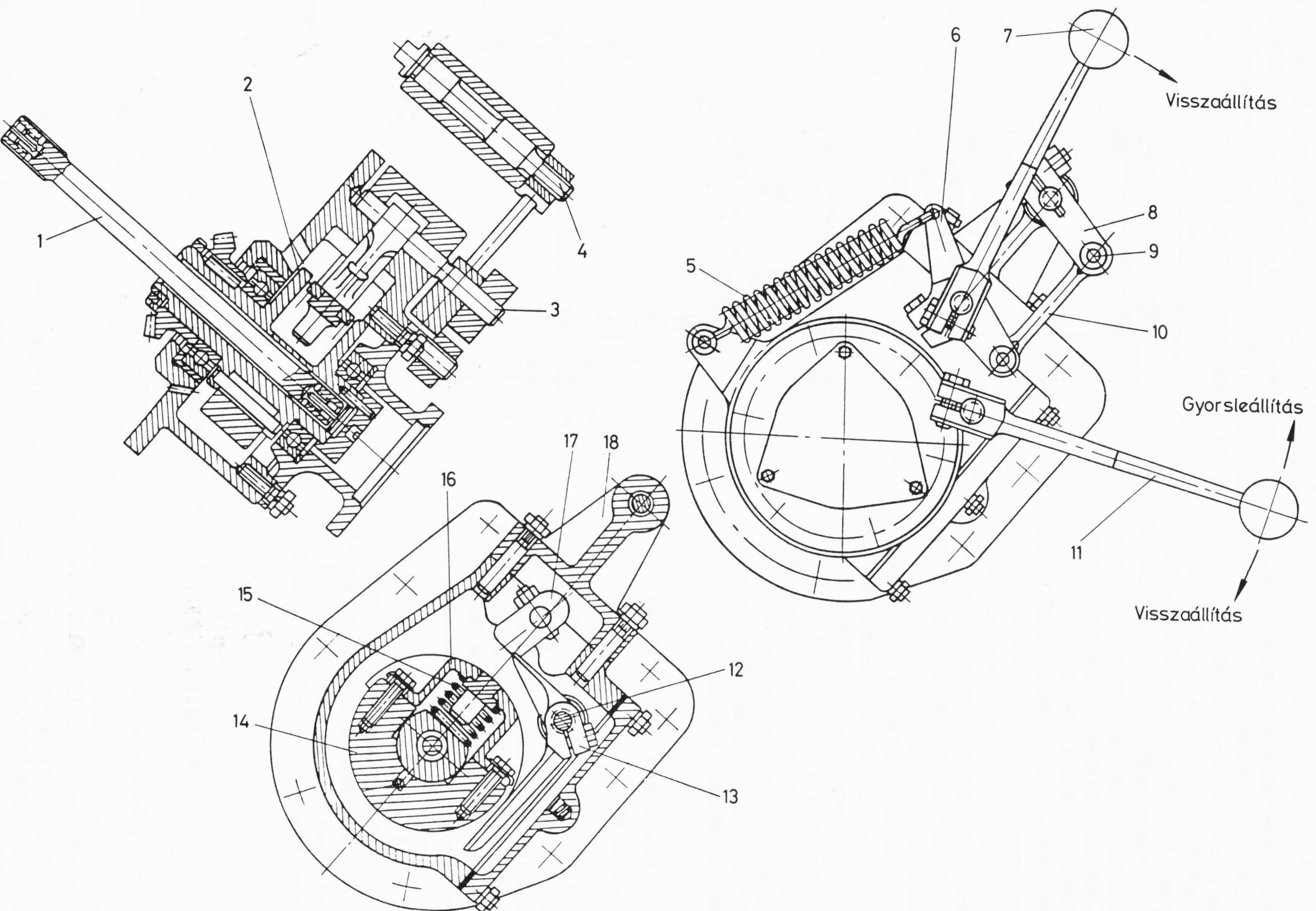
A gyorsleállító kar működtetésére olyan esetben van szükség, amikor a géptérben tartózkodó személy a dízelmotor azonnali leállításáról dönt veszélyhelyzet elhárítása céljából.

A dízelmotort újraindítani csak akkor lehet, ha a visszaállító kart lefelé mozdítva a gyorsleállító kar tengelyén lévő kétkarú emeltyű sarka beakad a visszaállító kar forgástengelyén lévő emeltyű fészkébe.

A gyorsleállító berendezést kiegészítették egy végállás kapcsolóval, melynek görgős karja a *8 emeltyűre* támaszkodik (130. ábra). A gyorsleállító kioldott állapotban a 8 emeltyűvel felnyomja a végálláskapcsoló érintkezőjét és a dízelmotort beindítani nem lehet (104. ábra, vezérlés).

Eközben a befecskendező szivattyú töltésállító rudazata a 0 töltést jelentő állásban marad.

A befecskendező szivattyú töltését a dízelmotor indítása után ismét a regulátor szabályozza.



130. ábra. **Túlfordulatvédelmi és gyorsleállító berendezés**

1 hajtó bordástengely, 2 üreges tengely, 3, 4, 9, 12 tengely, 5 visszahúzó rugó, 6 himba, 7 visszaállító kar, 8, 17 emeltyű, 10 nyomókar, 11 gyorsleállító kar, 13 kétkarú himba, 14 röpsúly, 15 rugó, 16 kengyel, 18 konzol

1.4. A forgattyústengelyt forgató szerkezet reteszelése

A dízelmotor forgattyústengelyét forgató berendezés (19. ábra) csigahajtással működik.

Az egymással kapcsolódó csiga és csigakerék geometriai felépítéséből következik, hogy csak egyirányú mozgás átadására képesek. Ez azt jelenti, hogy csak a csiga forgatása hoz létre forgattyústengely elfordulást, ellenkező irányban a kapcsolat zár (a hajtás önzáró). Tehát a forgattyútengely elfordulását a tengelykapcsolóra szerelt csigakerékkel kapcsolódó csiga akadályozza.

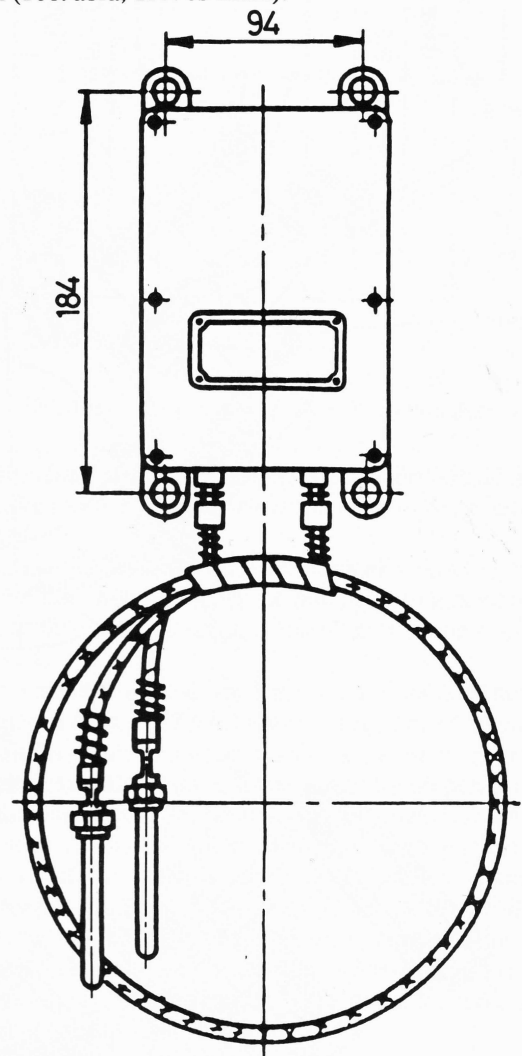
A dízelmotor indítása során a fődinamó jelentős nyomatékkal igyekszik megforgatni a főtengelyt és vele együtt a tengelykapcsoló csigakerekét. A motor indítása előtt fogkapcsolatban felejtett csigát indításkor a csigakerék nagy erővel nyomja érintőlegesen mindaddig, amíg a tengelyforgató berendezés le nem törik.

Az ilyen esetek elkerülésére a tengelyforgató berendezés rögzítő csapjának végénél villamos reteszelést építettek be. Ha a rögzítőcsap nincs a helyén, akkor a *105 jelű mikrokapcsoló* érintkezői letiltják a vezérlés áramkörében a dízelmotor indítását (104. ábra, vezérlés). A rögzítőcsapot helyére tenni csak a tengelyforgató berendezés alapállásában lehet. Ekkor a helyére kerülő rögzítőcsap az érintkezőt benyomja és a dízelmotor beindítható.

1.5. Hűtővíz és kenőolaj túlmelegedés elleni védelem

A dízelmotor hűtővizének 90°C és kenőolajának 70°C feletti hőmérséklete esetén a hűtési és a kenési rendszer nem működik kellő hatékonysággal. A dízelmotor üzeme az említett értéket meghaladó hűtővíz és kenőolaj hőmérsékleten veszélyes lehet, egyrészt a motor alkatrészeinek túlmelegedése, besülése, másrészt az alkatrészek túlzott mértékű kopása miatt.

A motorból kilépő hűtővíz és kenőolaj hőmérsékletét a *kombinált hőrelé* ellenőrzi folyamatosan. A mérési helyekre egy-egy menetes hőérzékelő nyúlik be, melyeket vékony csövek kötnek össze a kombinált hőrelével (131. ábra). A csőben hőre táguló speciális anyag található, amely a beállítási hőmérséklet felett olyan mértékben tágul ki, hogy működésbe hozza a relét. Akár a hűtővíz, akár a kenőolaj hőmérséklete eléri a beállítási határértéket, a kombinált hőrelé beavatkozik a vezérlési áramkörbe, a dízelmotor terhelését megszünteti a fődinamó legerjesztésével (106. ábra, TRVés TRM).



131. ábra. **Kombinált hőrelé**
1 kombinált hőrelé egység (KR-2), 2 kenőolaj hőmérséklet érzékelő fej,

2. A hajtási rendszer védelmi berendezései

2.1. Földzárlat elleni védelem

A dízelmozdony főáramköri villamos gépeinek védelmét a fém részekre való záródástól az RZ *földzárlat-védelmi relé* látja el. Ha a főáramkör pozitív oldala a mozdony fém részére záródik, akkor áram folyik az SzRZ ellenálláson át (108. ábra) az RZ relé tekercse felé. A relé 10 A áramerősség esetén húz meg. A relé kikapcsolódó kiesve záró érintkezője megszakítja a VV, KV és P1-P6 kontaktorok áramkörét, tehát a fődinamó legerjed, a motorkontaktorok kiesnek. Behúzáskor a relé fegyverzetét mechanikus reteszelés rögzíti, így a relé a tekercs feszültségmentesülése - a fődinamó legerjedése - után is húzva marad.

2.2. Kerékperdülés elleni védelem

A hat vontatómotor irányváltóinak érintkezői közé páronként kötötték be az RB1, RB2 és RB3 *perdülésvédelmi relék* tekercseit. Üzemszerűen a vontatómotorok áramköreinek feszültségesése megegyezik, tehát a relék tekercsén át nem folyik áram. Bármelyik kerékpár megperdü- lése-

kor ez az egyensúlyi állapot megbomlik, mert a megperdült kerékpár vontatómotorjának árama - ennek következtében a motorköri feszültségesés is - lecsökken. Az egyensúly megbomlása miatt a két motorkör között feszültségkülönbség keletkezik, így a perdülésvédelmi relé tekercsén áram folyik. A relé billenő érintkezője megszakítja a VV kontaktor tekercsének áramkörét (107. ábra), a fődinamó feszültsége a gerjesztés megszűnése miatt hirtelen lecsökken, ezáltal a kerékperdülés megszűnik. A gyors feszültségcsökkenés megszünteti a relé bekötési pontjai közötti potenciálkülönbséget, a relé kiesik, a VV kontaktor külön beavatkozás nélkül újra meghúz.

Ha a kerékperdülést előidéző ok - tapadási tényező csökkenése - nem szűnik meg, akkor a jelenség megismétlődik, a relé csengőszerűen működik. A relé behúzását a vezetőasztalon a *Teljesítmény-hiány* jelzőlámpa felvillanása és jelzőkürt jelzi. Az előbbit a VV kontaktor kiesve záró segédérintkezője kapcsolja, az utóbbit az RB relé billenőérintkezője.

Az alkalmazott megoldás egyik hátránya, hogy csak a már kialakult kerékperdülés hozza működésbe a védelmet. A másik hátrány a közbeavatkozás módja, tehát a fődinamó gerjesztésének teljes kikapcsolása.

2.3. Az első menetfokozat reteszelése

A mozdony indításakor az 1. fokozatban a VV és KV kontaktor tekercsének áramköre az RU8 relé kiesve záró érintkezőjén keresztül húz meg. A 2. és nagyobb fokozatokban a VV és KV kontaktor tekercsének áramköre a KV kontaktor húzva záró segédérinkezőjén át folyamatos, mert ezekben a fokozatokban az RU8 meghúzott állapotban van. Az előbbiekből következik, hogy az említett fokozatokban a *Gerjesztés* automata kapcsoló véletlen bekapcsolása esetén a mozdony nem indul meg. Nagy jelentősége van ennek a reteszelésnek minden olyan esetben is, amikor valamelyik védelem működése a KV kontaktor kiesésével jár. Ezekben az esetekben a védelem működését kiváltó ok megszűnése (pl. a hűtővíz hőmérsékletének csökkenése) a fődinamó hirtelen felgerjedését okozná nagyobb fokozatokban.

2.4. A nagyfeszültségű kamra ajtajainak reteszelése

A hajtási rendszerhez közvetve kapcsolódó védelem a teljesség igénye miatt került ebbe a fejezetbe. A nagyfeszültségű kamra bejárati és az irányváltó készülék felőli ajtajára szerelt BD1 és BD2 jelű érintkezőknek elsődleges rendeltetése a személyzet védelme. Az ajtók kinyitásakor a KV és VV kontaktor kiesik, a fődinamó legerjed. Az ajtók nyitott állapota nem teszi lehetővé az említett készülékek bekapcsolását, így a fődinamó felgerjesztését sem.

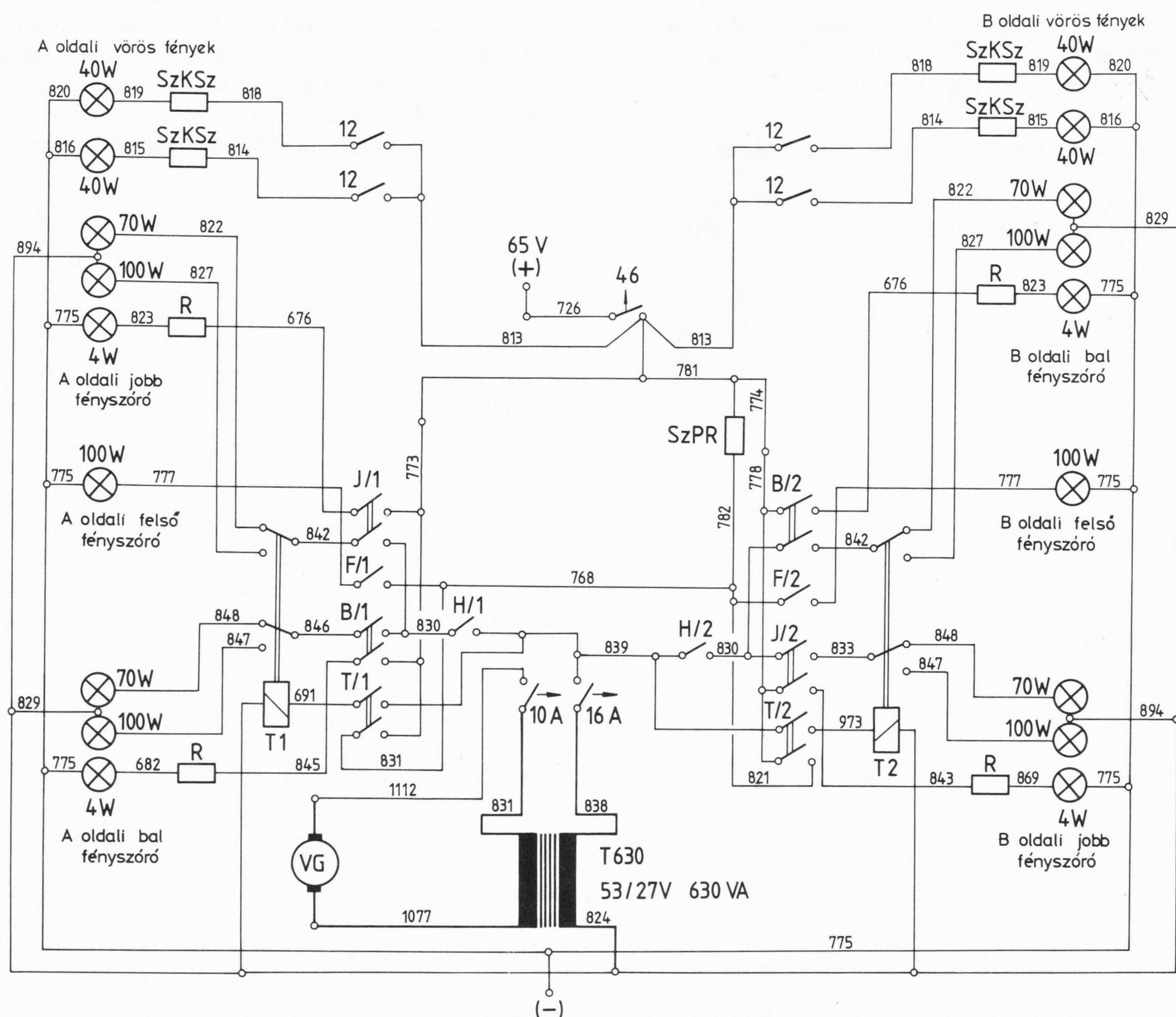
VII. Közlekedésbiztonsági berendezések

A mozdony közlekedésbiztonsági berendezései azok a jelző, beavatkozó és értekező eszközök, amelyek a járműforgalomban való részvételét biztonságosabbá teszik mind saját maga, mind pedig a környezet számára.

A mozdony világítása a látni és látszani elvet szolgálja. A légkürttel és a légsíppal figyelmeztető és a vonatforgalommal kapcsolatos más fontos hangjelzések adhatók. A sebességmérő a mozdonyvezetőt tájékoztató egyik legalapvetőbb műszer, regisztrátuma pedig fontos dokumentum. Az egyesített éberségi és vonatbefolyásoló berendezés ellenőrzi a mozdonyvezető éber állapotát, visszajelzi a pálya melletti fényjelzők jelzésképét és a mozdonyvezető szolgálatképtelensége esetén a vonatot megállítja.

A mozdonyrádió olyan eszköz, amely kapcsolatteremtő lehetőségével nemcsak a különleges helyzetekben, hanem a forgalom mindennapi zavartalan lebonyolításához is nagy segítség.

Az M62 sorozatú mozdony tűzérzékelő és tűzjelző berendezéssel is el van látva. Ezek nem avatkoznak be a mozdony működésébe, de nagy előnyük, hogy egy esetleges géptér-tűz esetén a mozdonyvezetőt idejekorán figyelmeztetik.



132. ábra. **A halogénizzós fényszóróval rendelkező mozdony homlokvilágítási áramköre**

J/1, B/1 jobb-, illetve baloldali alsó fényszóró izzó (70/100 W, 24 V), J/2, B/2 jobb-, illetve baloldali alsó fényszórókapcsoló, F/1 felső fényszóró izzó (100 W, 72 V), F/2 felső fényszórókapcsoló, T/1 fényváltó mágneskapcsoló (típusa DILOOL-44d 24 VAC), T/2 távfénykapcsoló, T 630 53/27 V-os transzformátor, (kapacitása: 630 VA), VG váltakozóáramú világítási generátor, SzPR ellenállás, R ellenállás 390 Ohm/20 W, 46 vezérlési főkapcsoló, 10 A, 16 A túláramvédő automata kapcsolók

A felsorolt eszközök szolgáltatásai ma már annyira alapkövetelménynek számítanak, hogy meghibásodásuk esetén a mozdonyt szolgálatképtelennek kell tekinteni, illetve menetét csak az előírt biztonsági intézkedések megtétele után folytathatja. Ezek után ismerkedjünk meg részletesebben az említett berendezésekkel.

1. A mozdony homlokvilágítása

A mozdony kivilágítására vonatkozó előírások az idők folyamán többször változtak. A legújabb és várhatóan hosszabb távon érvényes állásfoglalás szerint a közlekedő vonat elejét nappal és sötétben azonos magasságban elhelyezett 2 db és ezek fölött középen alkalmazott 1 db fehér fényű, két fényerejű lámpával kell jelezni. A mozdony mindkét végén rendelkezik egy jobb és egy baloldali *alsó fényszóróval,* mellette egy jobb és egy baloldali *vörös jelzőfénnyel* és középen a szélvédő felett egy harmadik ún. *felső fényszóróval.* A kivilágítás világosban a minél jobb észlelhetőséget, sötétben emellett a mozdonyvezető számára minél jobb látási feltételeket biztosítja. A 3 db egyidejű fény célja a közúti járművektől való feltűnő megkülönböztetés és ezzel a fokozott veszélyhelyzetre való figyelmeztetés, aminek elsősorban párhuzamosan haladó közút-vasút esetén van jelentősége.

A vontatójárművek világításának 1989-ben megkezdett korszerűsítése a látási viszonyok javulását eredményezte. További előny volt az egységesítés. Ennek érdekében a világítási áramkört és a fényszóró-testeket úgy alakították át, hogy az alsó lámpákba egységesen 24 V feszültségű, *H4 típusú, kétfonatú halogénizzók* kerültek. A halogénizzók által megkövetelt - a dízelmotor fordulatszámától független - egyenletesen 24 V világítási tápfeszültséget a *TRT 25-B típusú feszültséginverter* és a *T 630 típusú,* 53/27 V-os, 630 VA teljesítmény átadására képes *transzformátor* beépítése biztosította.

A 132. ábra a mozdony korszerűsített világítási áramkörét szemlélteti.

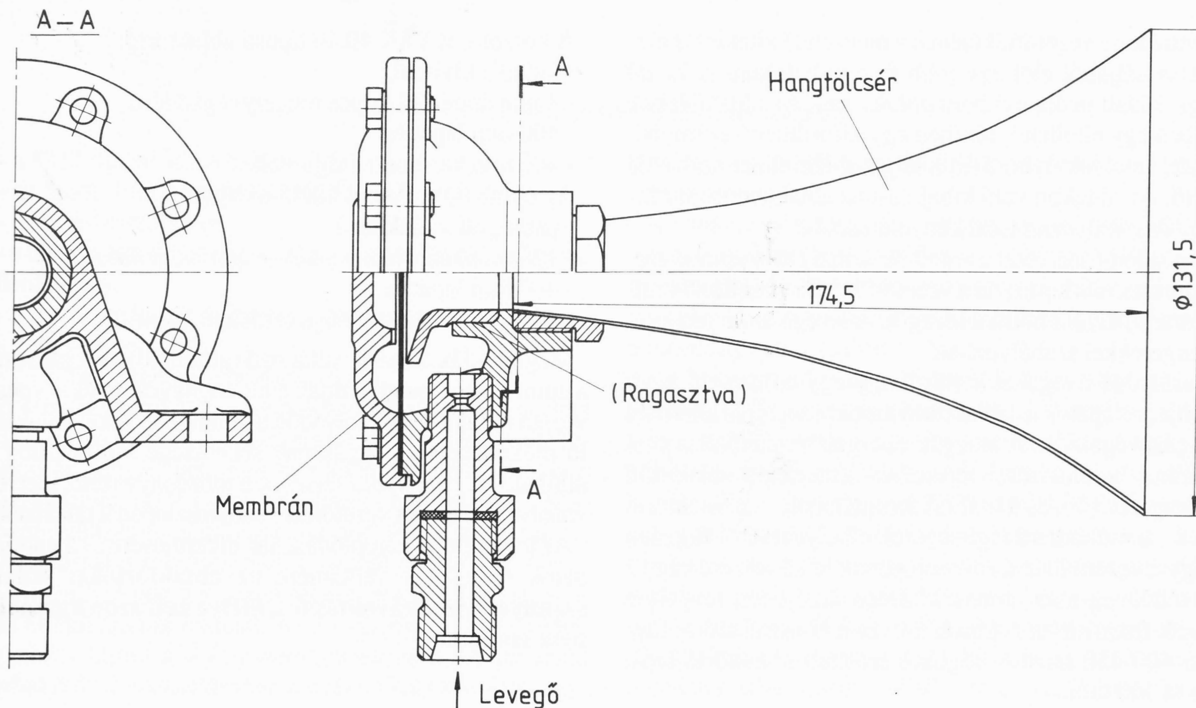
Ha a dízelmotor nem működik, akkor a 60, vagy 72 V feszültségű világítási energiát az akkumulátor szolgáltatja. A J/2, B/2 kapcsolók felkapcsolásával záródik az *alsó fényszórók* 4 W-os *helyzetjelző izzójának* áramköre. Az F/2 kapcsolóval az SzRP fénytompító ellenálláson keresztül a 100 W-os felső fényszóró működtethető. Tehát megvalósítható az álló jármű hárompontos világítása.

Haladó mozdonynál a VG váltakozóáramú világítási generátor a T 630 transzformátoron keresztül, a H/1 halogénizzó - kapcsoló és a J/1 jobb, illetve B/1 baloldali fényszórókapcsolók zárt helyzetében feszültséget szolgáltat a halogénizzó 70 W-os fonatához. A T/2 távfénykapcsolóval feszültség alá helyezve a T/1 fényváltó mágneskapcsolót az izzó 100 W-os fonata világít. Ugyanez a kapcsoló rövidrezárja a felső fényszóró fénytompító ellenállását, így a harmadik lámpa fényereje is megnő.

A világítási kapcsolók kezelésének egyszerűsítésére, számuk csökkentésére a J/2 és a B/2 kapcsolók is kétérintkezősek. Tehát a jobb, illetve a baloldali fényszórók halogénizzóját és a vele egy lámpatestben lévő helyzetjelző fényt ugyanaz a kapcsoló működteti.

Amennyiben a mozdony gépmenetben, vagy a vonat végén közlekedik, a menetirány szerinti hátsó homlokoldalán lévő 2 db vörös lámpa a hátsó vezetőállás V/2 kapcsolójával kapcsolható. Az akkumulátor feszültségről táplált vörösfényű izzók 40 W teljesítményűek.

133. ábra. **Légkürt**



2. A mozdony külső hangjelző eszközei

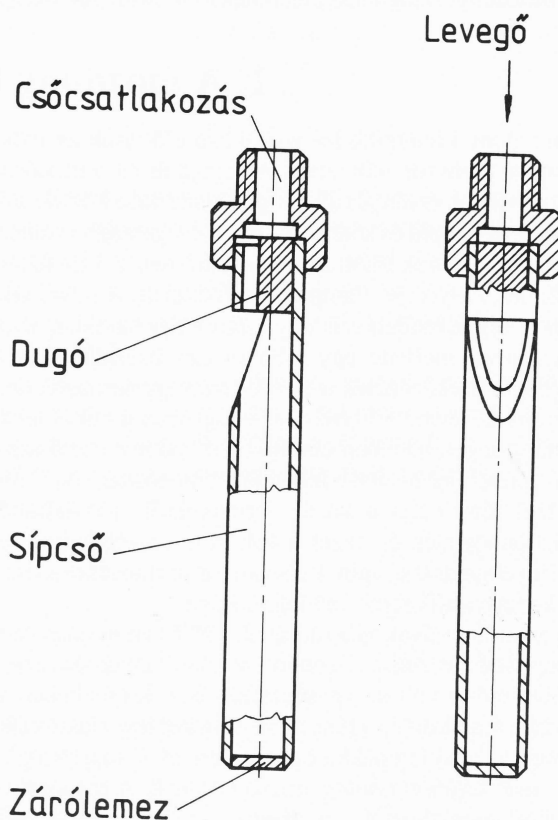
A mozdonyt nagy hangerejű légkürtökkel és állomási hangjelzésre használatos légsípokkal szerelték fel. A *légkürtök* típusa, mozdonytetőn való elhelyezése és darabszáma az idők folyamán többször változott. Még az 1989-től kezdődő egységesítést követően is találkozni lehet a korábbi változatok valamelyikével. A legújabb változat szerint mindkét irányban, a mozdonytetőn, közel a homlokoldalhoz két-két különböző hangmagasságú kürtöt helyeznek el. A kürtök előre néznek, tölcsérük nyílását rács védi.

A magas hangú légkürt által gerjesztett hang frekvenciája 660 Hz, kialakítása a 133. ábrán látható. A mély hangú kürt által gerjesztett hang frekvenciája 370 Hz, kialakítása megegyezik a magas hangú kürttel, csak a hangtölcsér hossza 384,5 mm, átmérője pedig 192 mm.

A kürtöket nem kell hangolni, erre egyébként a konstrukció alapján nincs is mód. A kürtök csatlakozásán beáramló főlégtartály nyomású levegő a membránt megrezegteti és így hang keletkezik, amely a diffuzorcsövön, annak irányában felerősödik.

Kisebb hangerejű jelzések vezetőállásonként egy-egy *légsíppal* adhatók. A légsíp baloldalon, a mozdony szoknyalemeze alatt található és felépítését a 134. ábra szemlélteti. A csatlakozáson beáramló főlégtartály nyomású levegő a dugóval szűkített nyíláson felgyorsul, majd a sípcsőben az iránytörések hatására jelzőhangot hoz létre.

A légkürtöt és a légsípot működtető szelepet (88. ábra) és annak elhelyezését a IV. 2.2.2. A vezetőállás pneumatikus berendezései fejezetben ismertettük.



134. ábra. **Légsíp**

3. A vezetőfülkéből való kitekintést elősegítő eszközök

A mozdony vezetőfülkéjének a megfelelő kitekintés biztosítása céljából elöl egy jobb és egy baloldali *szélvédő üvege*, oldalt pedig nyitható *ablaka* van. Az oldalablakok részben egy eltolható, részben egy kifordítható szárnyból állnak, amelyek nyitásával a teljes ablakfelület szabaddá tehető. Az ablakon való kihajolást az ablakkeretre fordítható *könyöklőpárna* teszi kényelmesebbé.

A mozdony szélvédő üvegeinek belső *páramentesítésére* légcsatornán keresztül a vezetőfülke fűtő-szellőző ventillátora fúj kívánt hőfokú levegőt. A levegő áramlása terelőhengerekkel szabályozható.

A szélvédő üvegeket kívülről egy-egy *ablaktörlő lapát* tisztítja. A lapátok az ablaktörlő karokra szerelve alternáló mozgást végeznek. A mozgási energiát a vezetőállás pneumatikus berendezései fejezetben ismertetett ablaktörlő léghengerek (90. és 91. ábra) szolgáltatják. Az ablaktörlő karok - a működtető léghengerek elhelyezésétől függően - vagy a vezetőállás sarokoszlopának felső részén, vagy a szélvédőüveg alatt, annak közepén átbújtatott tengelyre vannak felerősítve. A karok hossza a konstrukciótól függően 400-450 mm. A végükre erősített ablaktörlő lapát hossza 400 mm.

A korábbi, RA 8K 40.40 típusú ablaktörlő:
- radiális kivitelű,
- 8 mm átmérőjű kúpos tengelyvégződésű,
- 400 mm lapát és
- 400 mm kar-hosszúságú volt.

Az újabb típus PA 12 40.45 M típus:
- pantográf kialakítású,
- 12 mm átmérőjű hengeres tengelyvégződésű,
- 400 mm lapát és
- 450 mm kar-hosszúságú (erősített karral).

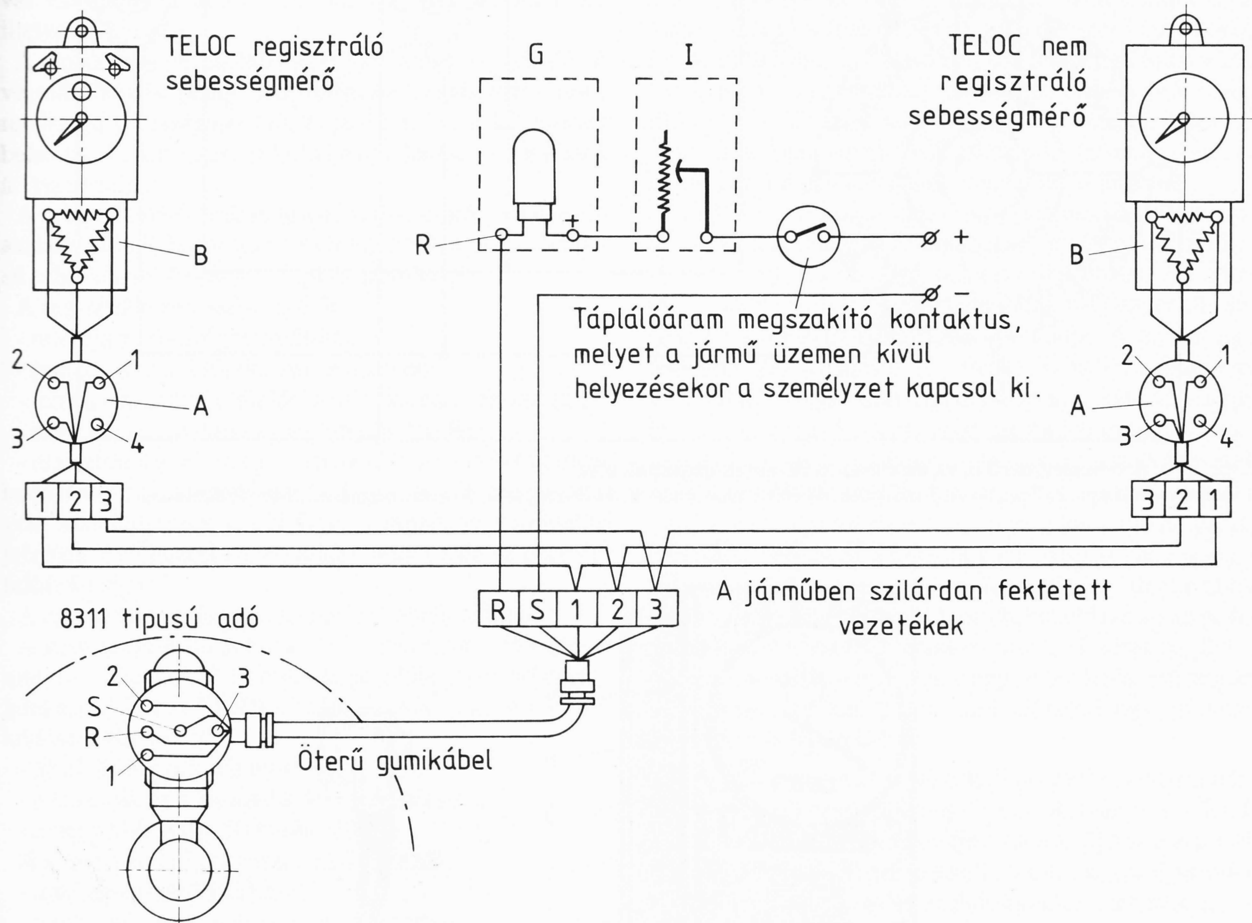
Megfelelő beállítású váltakozó (alternáló) mozgás során a gumilapátok megtisztítják a mozdonyvezető és a vonatvezető oldalán lévő szélvédőn a látómezőt. A két ablaktörlő működése és mozgásának sebesssége külön-külön is állítható. A *szabályozó szelepek* a mozdonyvezető, illetve a vonatvezető előtt a vezetőfülke sarokoszlopánál találhatók.

Az üvegfelület karcolódásának elkerülésére és a gumilapátok épségének védelmére **az ablaktörlőket szilárd szennyeződés eltávolítására, illetve szárazon használni nem szabad.**

4. Sebességmérő berendezés

A sebességmérő berendezés feladata a mozdony közlekedési jellemzőinek mérése, kijelzése, regisztrálása és meghatározott sebességjelek szolgáltatása.

A mozdony *Teloc* rendszerű sebességmérő berendezésének felépítését a 135. ábra szemlélteti, részei pedig a következők:



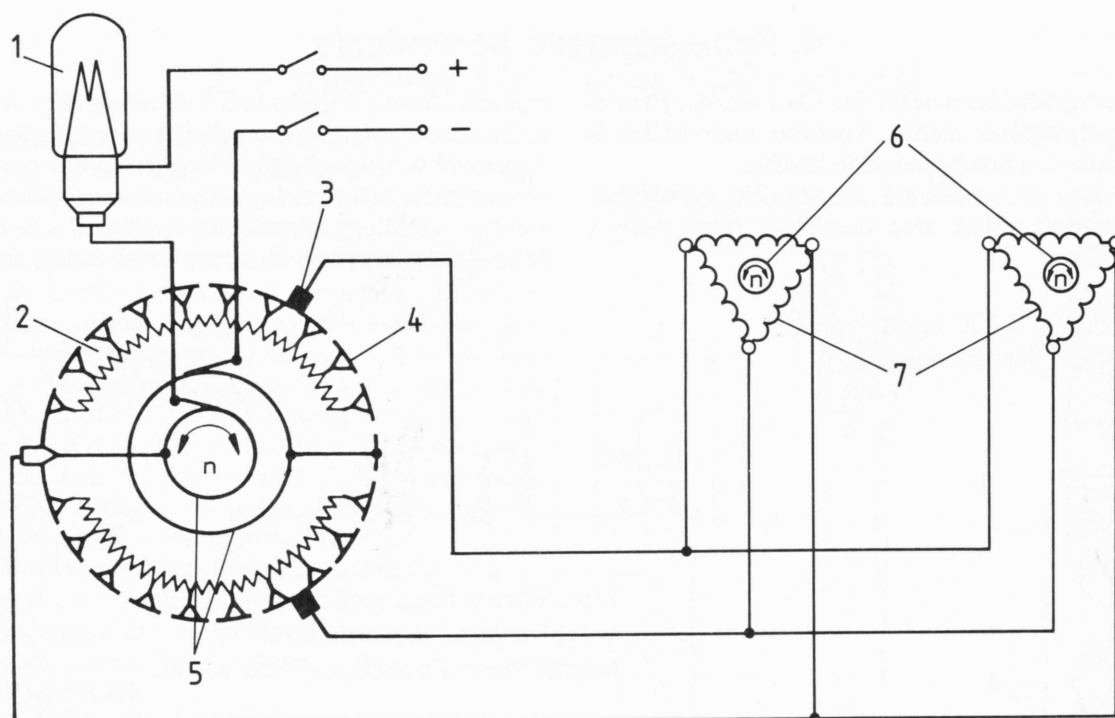
135. ábra. **A sebességmérő berendezés felépítése**

- a 8312 típusú adó a hajtóműházzal,
- az 5-erű, 1500 mm hosszúságú lengőkábel,
- csatlakozószekrény,
- a tápláló áramkör a vashidrogén izzóval és a szabályozó ellenállással,
- a vevők szilárdan fektetett vezetékei,
- 2 db vevőmotor és
- 2 db Teloc típusú sebeségmérő óra.

A sebességmérő órák villamos távhajtásának elvi vázlata a 136. ábrán látható. A mozdony tengelyére szerelt adóberendezés, lényegében, egy homlokkommutátor, amely a hozzávezetett 60 V egyenfeszültséget háromfázisú váltakozófeszültséggé alakítja át. Az adó áramkörébe szerelt ellenállással a sebességmérő beszabályozható, az *1 vashidrogén izzó* pedig a jármű sebességétől független, azonos értékű áramot biztosít. Az *5 csúszógyűrűkre* vezetett egyenfeszültség a *4 kommutátorszeletekre* jut, amelyek sorbakötött *2 ellenállásokon* keresztül kapcsolódnak egymáshoz, illetve a *3* tételszámú 3 db *szénkeféhez.* A szénkefék állnak, míg a kommutátort a mozdony tengelye fogaskerék áttétel segítségével forgatja, így egy-egy szénkefén az áram értéke és iránya folyamatosan (színuszosan) változik. Tehát egy háromfázisú forgómező a 3 db álló szénkefe csatlakozásán át háromfázisú áramot fejleszt, amit egy-egy vevőként működő háromfázisú szinkronmotor hasznosít.

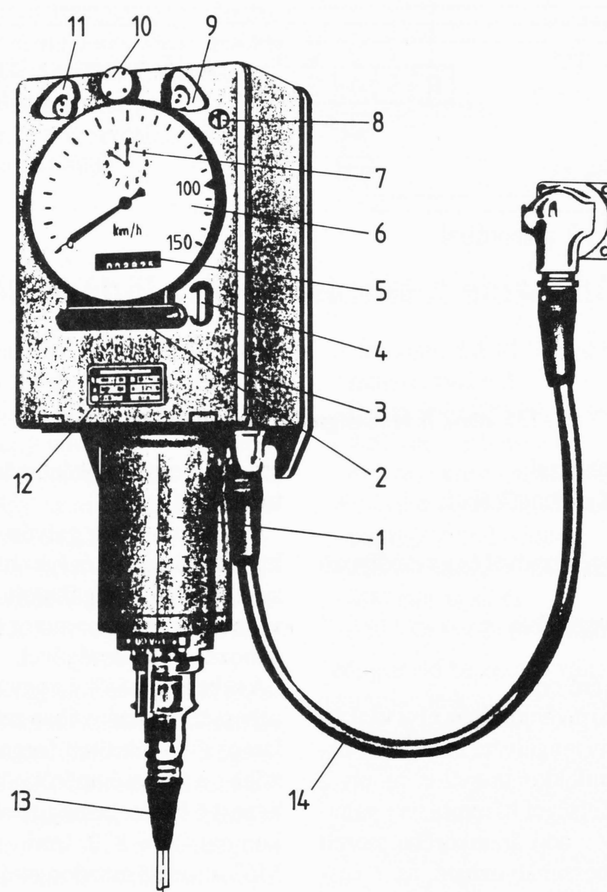
A szinkronmotor golyóscsapágyazású, csúszógyűrű nélküli forgórészből és háromfázisú állórészből áll, amelybe az adó által szolgáltatott frekvenciájú váltakozóáramot vezetik. A szinkronmotor fordulatszáma így arányos lesz a mozdony sebességével.

A sebességmérők forgatónyomaték igényét a jármű teljes sebességtartományában az adónak kell biztosítania. A villamos úton létesített forgatónyomaték akkor a legkedvezőbb - a sebességmérőkhöz szükséges hajtónyomatékhoz képest -, ha a sebességmérő 270°-os végkitérésénél az adó kommutátora 800 1/min fordulatszámmal forog. Ez az M62 sorozatú mozdonynál használatos sebességmérő órák esetében a 150 km/h méréshatárnak felel meg. Ezt a fordulatszámot az adó hajtóműházába épített fogaskerék áttétellel kell beállítani. A fordulatszám az M62 sorozatú mozdony középkopott, 1010 mm-es kerékátmérője kis-



136. ábra. **A sebességmérő órák elektromos távmeghajtásának elve**

1 vashidrogén lámpa, 2 ellenállások, 3 szénkefék, 4 kommutátor- szeletek, 5 csúszógyűrűk, 6 vevők forgórészei, 7 vevők állórészei



137. ábra. **RT 9 típusú sebességmérő óra**

1 vevőmotor, 2 csavar (a lámpa kivételéhez), 3 homlokfal, 4 szalagellenőrző ablak, 5 útszámláló, 6 sebességmutató számlap, 7 időmutató, 8 biztonsági csavar (zár), 9 órabeállító kulcs, 10 homlokfal rögzítőcsavar, 11 órafelhúzó kulcs, 12 adattábla, 13 vevőmotor kábelcsatlakozás, 14 számlap-világítás kábel

mértékű gyorsítást tesz szükségessé, ezért a hajtóműbe 55/54, vagy 36/35 fogszámú kúpfogaskerékpár került beépítésre.

A sebességmérő működésének második fontos követelménye az adott értékhatárok közötti táplálóáram. Az akkumulátorfeszültség, a szinkronmotor tekercsellenállás és egyéb villamos jellemzők változását ellensúlyozva az átfolyó áramot - a terhelés hatására pozitív karakterisztikával változó ellenállású - vashidrogén izzó szabályozza, illetve korlátozza.

A mozdony *A* vezetőfülkéjébe *RT9* típusú, *regisztráló*, *B* vezetőfülkéjébe pedig *A16* típusú *nem regisztráló* Teloc rendszerű *sebességmérő órát* szereltek fel. A két műszer belső szerkezete eltér, de külső megjelenése és a mutatók állása azonos.

A sebességmérő órák függesztett kivitelűek és a vezetőasztalból kiálló konzolra vannak felerősítve. Az RT9 típusú sebességmérő órát a 137. ábra szemlélteti.

A regisztráló sebességmérő óra:
- mutatja a sebességet km/h-ban,
- mutatja a napi időt órában és percben,
- jelzi a napszakot (délelőtt fehér, délután kék-tárcsa),
- számlálja és mutatja a megtett utat km-ben,
- regisztrálja a sebességet, a napi időt, a menet- és tartózkodási időket, a megtett utat, valamint a 3 db jelfogó által vett adatokat (ezek közül 2 db a mozdony vezetőállás jelzőjén lévő jelzési képet, a harmadik pedig az éberségi felhívást írja).

A regisztráló szalag részlete a 138. ábrán látható.

A nem regisztráló sebességmérő óra csak a sebességet mutatja, beépített 4 db mikrokapcsolója pedig sebességjelet szolgáltat az EÉVB részére. A mikrokapcsolók működése a következő:
- az első 15 km/h-nál nyit,
- a második és a harmadik 40 km/h-nál nyit,
- a negyedik pedig 80 km/h-nál nyit.

A sebességmérő óra részei a következők:
- a sebességmérő szerkezet,
- a sebesség mutató és regisztráló szerkezet,
- az óraszerkezet,
- az időmutató szerkezet,
- az időregisztráló szerkezet,
- a regisztráló szalagtovábbító szerkezet és
- a megtett út számláló szerkezet.

A *sebességmérő szerkezet* a mozdony által megtett utat és a hozzá szükséges időt összegzi. Ez gyakorlatilag annyit jelent, hogy a szerkezet félmásodpercenként méri a szinkronmotor megtett úttal arányos fordulatszámát, illetve az áttételeken keresztül létrejött szögelfordulást. Ez az alkalmazott óratípusnál 150 km/h sebességnél 270° lenne. Tehát a jármű legnagyobb 100 km/h sebessége esetén arányosan 180°-ra adódik. Mérési szünetekben a szerkezet alaphelyzetbe való visszaesését egy kilincsműves egység akadályozza meg.

A sebesség mutató és regisztráló szerkezetet a sebességmérő szerkezet működteti. A sebességet egy *számlap* előtt elforduló *mutató* jelzi és *írótű* regisztrálja.

Az óraszerkezet működéséhez szükséges energiát a felhúzásakor megfeszített *tekercsrugó* szolgáltatja.

Az *időmutató szerkezet* egy óraszámlapon mutatóval jelzi az órát és percet, valamint egy fehér-kék színtárcsával a napszakot. A színtárcsa 24 óra alatt egyszer fordul körül, így délelőtt a napszak jelző ablakon a fehér, délután a kék fele látható. Az óra számlap kettős számozása - 1-től 12-ig, illetve 13-tól 24-ig - ennek megfelelő színezésű. A pontos idő beállításakor ügyelni kell a napszakjelző helyzetére, az időregisztráló ugyanis ennek megfelelően működik.

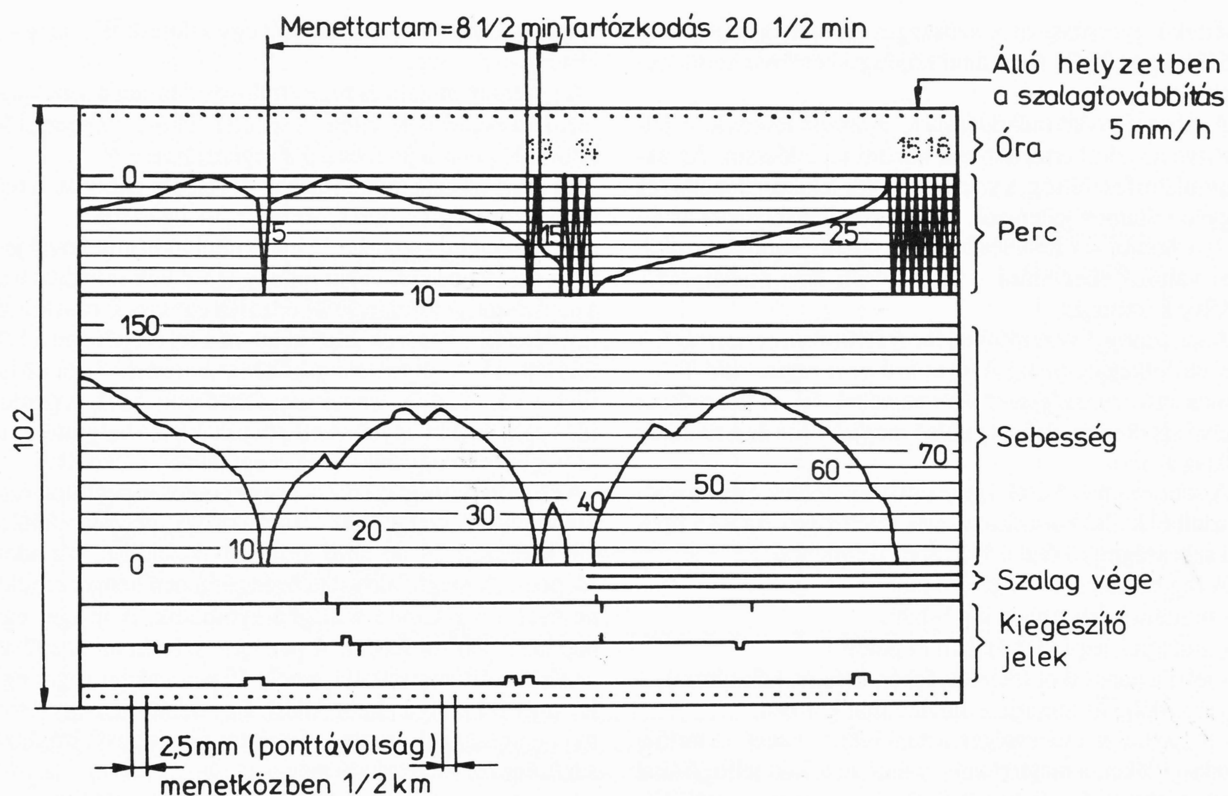
Az *időregisztráló szerkezetet* egy pontosan beállított óramű vezérli. A szalagba az óraszámot egy *forgó dob* felületén kiképzett 24 db apró szám egyike üti be. Az adott időpontnak megfelelő szám egész órakor a henger elbillenésével a regisztráló szalagba nyomódik. A henger egy nap alatt 360°-ot fordul. A perceket szintén az óraművel vezérelt írótű regisztrálja, amely 10 percenként végez egy le, vagy fel irányú elmozdulást. Egy adott esemény percnyi pontossággal a szalag vízszintes *perc* vonalkázásának segítségével határozható meg.

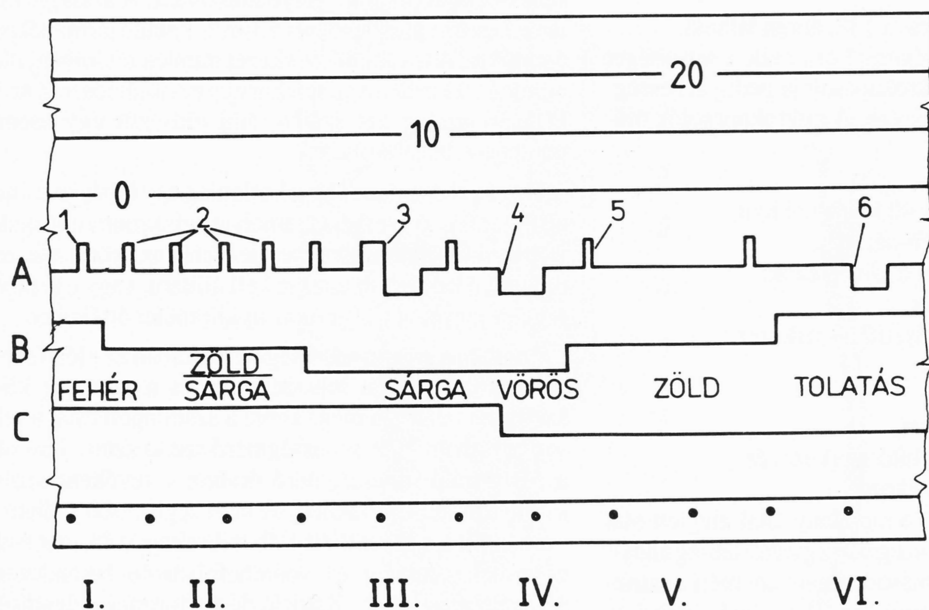
A *szalagtovábbító szerkezetet* a mozdony álló helyzetében az óraszerkezet, a mozdony haladása közben pedig a sebességmérő hajtótengelye működteti. A szalagtovábbítás sebessége álló járműnél 5 mm/h, haladó járműnél pedig 5 mm/km. A továbbító szerkezet minden félórában, illetve minden fél km út megtételekor egy perforációszerű szúrást képez a szalag két szélén, ami elősegíti egy esemény pontosabb behatárolását.

A *megtett út számláló* gyakorlatilag egy fordulatszámláló elvén működő szerkezet, amelyet szinkronmotor működtet. A sebességmérő óra cseréje esetén az új órát a leszerelt órán lévő megtett út értékre kell állítani, vagy egyszerűen fel kell jegyezni a régi és az új kilométer értékeket.

A nem regisztráló sebességmérő órában az előző szerkezetek közül csak a sebességmérő és a sebesség kijelző szerkezet található meg. Tehát a számlapon csak a sebesség olvasható le. A sebességmérő szerkezetet - hasonlóan a regisztráló sebességmérő órához - vevőként szolgáló szinkronmotor működteti. A nem regisztráló órában van ezen kívül a már említett 4 db mikrokapcsoló, amelyek az egyesített éberségi és vonatbefolyásoló berendezéshez szolgáltatnak jelet. Közlekedésbiztonsági jelentőségük miatt ezeket az órákat ólomzárral védik.

A sebességmérő órák adóiként működő szinkronmotorok 60 V, a sebességmérők számlap világító lámpái 36 V, a relék pedig 60, vagy 72 V feszültséget kapnak.





138. ábra. **A regisztráló szalag regisztrátumai**

5. Egyesített éberségi és vonatbefolyásoló berendezés

A mozdony egyesített éberségi és vonatbefolyásoló berendezésének (röviden: EÉVB) feladatai:

- a mozdonyvezető szolgálatképes állapotának ellenőrzése,
- a pályamenti jelzési képek felvétele,
- a vezetőállás ismétlőjelzőjén a felvett jelzési képek megjelenítése,
- jelzők által engedélyezett és a mozdony haladási sebességének összehasonlítása és
- szükség esetén a vonat megállítása.

A korábbi elektromechanikus és a korszerűbb elektronikus berendezés szolgáltatásai, valamint kezelése lényegében megegyezik. A mozdonyszemélyzet részére a legszembetűnőbb különbséget a hazai gyártású vezetőállás jelző jelentette, amelyen a korábbi öt jelzőfénnyel szemben hét jelzőfény található. Az elektronikus EÉVB részei a következők:

- a pályakotróra szerelt *vevőtekercsek* a mozdony *A* és *B* végén,
- *a központi (szűrő-erősítő-kiértékelő) egység*, a mozdony *B* végén a padló alatt lévő leólmozott fémdobozban,
- mindkét vezetőfülkében felszerelt *vezetőállás jelző (ismétlőjelző, sátorjelző), éberségi nyomógombok* és *lábpedálok,*
- a mozdony külső oldalára szerelt *VK (beiktató) gombok,*
- az *EPK 150* típusú (eletropneumatikus) *szelepek* az elektromos és pneumatikus kiiktatószervekkel a vezetőasztalban,
- az *55* jelű *éberségi automata* a nagyfeszültségű kamra küső falán,
- a *KZ* jelű *kulcsérintkezők*, illetve átalakítás után az irányváltó érintkezői mindkét vezetőasztalban,
- a *TK* jelű *tolatási kapcsoló* a mozdony *B* végén a vezetőasztal ajtaján,
- a *regisztrálást egységesítő szerelvény* a negyfeszültségű kamrában, valamint
- a *sebességjeleket adó relék*, a vezetőállás jelzőn megjelenő jelzési képet és az éberségi felhívást *regisztráló tűk* a sebességmérő órákban.

A felsoroltak az éberségi és a vonatbefolyásoló egység részei. Az éberségi berendezés a vonatbefolyásolótól függetlenül is működőképes, viszont a vonatbefolyásoló az éberségi berendezés nélkül nem működik.

5.1. Az EÉVB üzembehelyezése

Az EÉVB berendezés üzembehelyezése a mozdony indíthatóságának egyik alapfeltétele, mint ahogy azt az V. fejezetben már ismertettük.

Az éberségi és a vonatbefolyásoló egység működőképes állapotba hozatala gyakorlatilag egyidejűleg történik, amihez a következő műveletek elvégzése szükséges:

- ellenőrizni kell az EPK 150 típusú berendezés 31 töltő és 32 légfővezeték váltóinak nyitott helyzetét (139. ábra). Egyébként e két váltó alaphelyzete nyitott, ebben az állásban azok ólomzárral vannak ellátva,
- ellenőrizni kell a nagyfeszültségű kamrában az EÉVB regisztrálást egységesítő szerelvényének bekapcsolt állapotát és a kapcsolón lévő ólomzár épségét,
- ezt követően kell az EPK-150 típusú ep szelepet mindkét vezetőálláson beiktatni.

Ennek lépései a következők:

- a menetirány szerinti első vezetőfülkében az EPK szelepbe kell helyezni a kulcsot és azt 90°-kal jobbra el kell fordítani,
- be kell kapcsolni a nagyfeszültségű kamra oldalán lévő 55 éberségi berendezés automata biztosítót. Ekkor a vezetőállás ismétlőjelzőn megjelenik a sárga, majd 2-3 másodperc múlva a vörös fény,
- a KZ kulcsot a kiválasztott vezetőasztalba helyezve üzem állásba kell helyezni, illetve a KZ kulccsal nem rendelkező mozdonynál az irányváltót a kívánt haladási iránynak megfelelő helyzetbe kell állítani,
- 30 másodperc eltelte után az EPK kulcsot ki kell venni,
- a vezetőállás ismétlőjelzőn lévő vörös fény a mozdony oldalán lévő VK nyomógomb megnyomásával fehérre változik,
- a hátul lévő vezetőálláson is be kell helyezni az EPK kulcsot a berendezésbe. A 90°-os elfordítás után 30 másodperc elteltével a kulcsot ki kell venni.

Ezzel a berendezés üzemképes és a következőkben leírtak szerint működik.

5.2. Az éberségi berendezés működése

Az éberségi berendezés - a vonatbefolyásoló egységtől függetlenül - önállóan is működőképes. Ilyenkor a berendezés 15 km/h-nál nagyobb sebességgel való haladáskor egyszerűen csak időarányos éberségi ellenőrzést végez.

Az éberségi berendezés működési elve a 140. számú pneumatikus és a 141. számú villamos kapcsolási vázlaton követhető.

Az éberségi berendezés üzembehelyezésekor a *9 EPK kulcs* elfordításával a *10 szelep* a szelepülésre szorul.

A *15 tápvezetékből* a sűrített levegő a *10 szelep* alatti térbe, onnan a *13 fojtófuraton* keresztül a *14 késleltetőkamrába* és a *3 membrán* alatti térbe áramlik. A membránt az alulról ható nyomás felső helyzetébe szorítja a *8 terhelőrugó* ellenében. A membrán a *4 közdarab* útján a *6 emelőkart* és az emelőkarhoz rögzített *7 érintkezőket* felfelé mozdítja (az ábrán csak egy érintkező van feltüntetve), miáltal záródik az EPK *12 mágnestekercsének* áramköre. Ezután már a *10 szelepet* az elektromágnes szorítja az ülésére, ezért fordítható vissza és vehető ki a kulcs az EPK dobozból.

Az EPK mágnestekercsének áramkörét záró érintkező az EPK mágnestekercs és a reteszelőkapcsoló közé van beiktatva. Látható, hogy az EPK áramköre csak akkor záródhat, ha a KSzR relé meghúz, ha az 55 automata kapcsoló és a KZ1 be van kapcsolva, ha a KP1 ellenőrzőgomb nincs lenyomva és ha a sebesség kisebb 15 km/h-nál. Az RBR

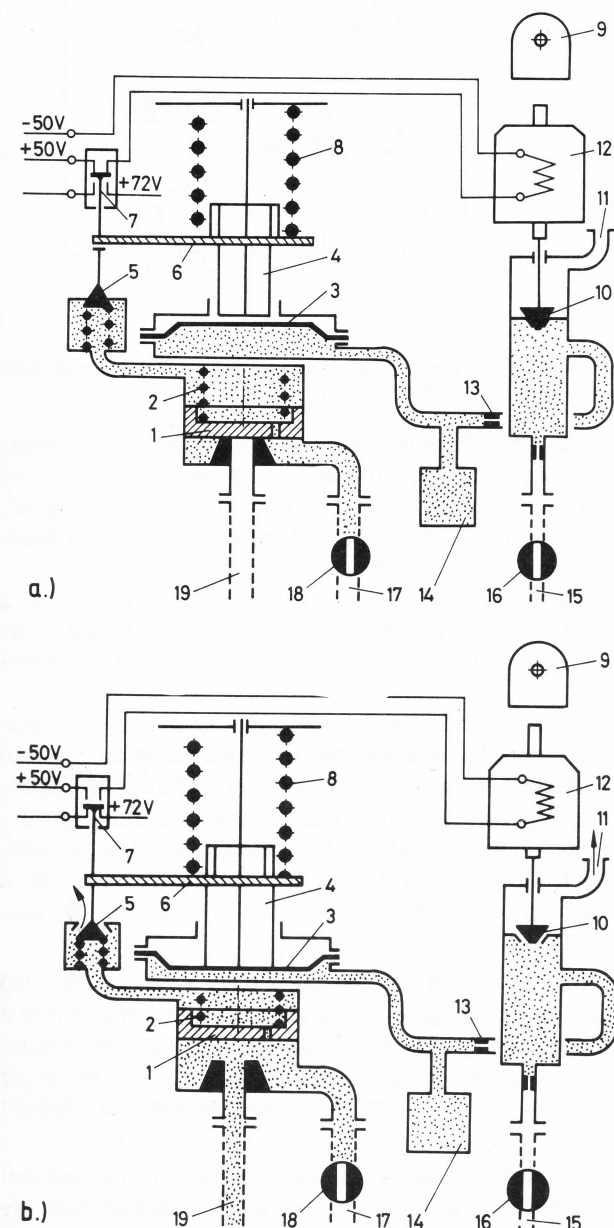
139. ábra. **Az EPK-150 típusú elektropneumatikus szelep felépítése**

1 gyorsleterhelő megszakító szelep, 2 rugó, 3 membrán, 4 alátét tám, 5 szelep, 6 közdarab, 7 emeltyű, 8 végátkapcsoló, 9 szabályozó rugó, 10 fedél, 11 csavar, 12 heveder, 13 érintkező, 14 armatúra, 15 tekercs, 16 vasmag, 17 rúd, 18 membrán, 19 dugattyú, 20 időkésleltető kamra vezérlőszelep, 21 tám, 22 törzs, 23 síp, 24 elektromágnes, 25 ház, 26 mechanizmus a körhagyó működésbe hozására, 27 körhagyó-tengely, 28 ütköző, 29 körhagyó, 30 vezeték, 31 csatlakozó kapcsok, 32 heveder, 33 burkolat

At-légcsatorna, c-kalibrált furat, v-kalibrált furat, d-kamra, K-időkésleltető kamra, M-kalibrált furat, N-kamra

relé áramköre nyitott, ha a KB1 éberségi nyomógomb, vagy PB1 pedál nincs lenyomva.

Az EPK mágnestekercs áramkörének megszakításakor a *10 szelep* az ülésről rugó hatására felemelkedik, a sűrített levegő a membrán alatti térből és a *14 késleltető kamrából* a nyitott *10 szelepen* és a jelzősípon át a szabadba távozik. A nyomáscsökkenés következtében a *3 membrán*, a *6 emelőkar* a 4 közdarabbal és az érintkezők is lefelé mozdulnak. Az emelőkar rugó ellenében nyitja az *5 szelepet*, az *1 dugattyú* fölötti tér nyomása lecsökken. A fővezeték nyomása az *1 dugattyút* megemeli, ezáltal a fővezeték



140. ábra. **Az éberségi berendezés pneumatikus egységének működési elve**

a/ bekapcsolt alapállás, b/ kényszerfékezést kiváltó állás

1 dugattyú, 2 rugó, 3 membrán, 4 közdarab, 5 légszelep, 6 emelőkar, 7 villamos érintkezők, 8 rugó, 10 légszelep, 11 légsípvezeték, 12 mágnestekercs, 13 kalibrált furat, 14 késleltető légtartály, 15 főlégtartály-vezeték, 16, 18 levegős kiiktatók, 17 fővezeték, 19 szabadba vezető cső

összeköttetésbe kerül a szabad térrel és a befékezés megkezdődik.

Az EPK mágnestekercsének áramkörét üzemszerűen a KSzR, illetve az RBR relék érintkezői szakítják meg.

Az üzembehelyezett éberségi berendezés 10 km/h alatti sebességnél nem ellenőrzi a mozdonyvezető éberségét, ugyanis a sebességmérő óra egyik érintkezője 15 km/h-nál is zárva tartja KSzR relé áramkörét, ennek záróérintkezője pedig az EPK mágnestekercsét. 15 km/h-nál nagyobb sebesség esetén az érintkező megszakítja KSzR áramkörét, a relé azonban nem esik ki, mert a vele párhuzamosan kapcsolt SzB és SzKZs kondenzátorok KSzR-en folyó kisütőárama kb. 60 másodpercig a relét húzva tartja. Ezután kiesik a KSzR, záróérintkezője megszakítja az EPK áramkörét és az EPK sípjelzést ad. Ekkor a mozdonyvezetőnek a KB1, vagy a PB1 rövid ideig tartó lenyomásával és felengedésével nyugtáznia kell az éberségét. A KB1, vagy a PB1 lenyomásakor az RBR relé áramköre záródik, érintkezője a kapcsolási vázlat *c* ágában zárja a KSzR relé, valamint az SzB és SzKZs kondenzátorok áramkörét. Az Ro töltőellenállás és a két kondenzátor kapacitása úgy van kiválasztva, hogy az éberségi gomb nyomvatartási ideje alatt a feltöltődés végbemehessen.

A KB1 felengedése után a KSzR relé ismételten azért nem esik ki, mert a két kondenzátor az Ru kisütőellenállásán keresztül (ezt biztosítja a Vk5 germániumdióda) újból kb. 60 másodpercig húzva tudja tartani a relét. Ez a folyamat 60 másodpercenként mindaddig ismétlődik, amíg a sebesség nagyobb 15 km/h-nál.

A mozdonyvezetőnek 60 másodpercenként a KB1-et, vagy a PB1-et le kell nyomni és fel kell engedni. Ha a sípjelzést követő 6-8 másodpercen belül a mozdonyvezető nem nyugtázza az éberségét, a berendezés megszünteti a vonóerőkifejtést és megkezdi a kényszerfékezést.

Az éberségi berendezés - az időszakos éberség nyugtázásának elmaradása esetén - megszünteti a vonóerőkifejtést azáltal (107. ábra), hogy az EPK egyik érintkezője zárja a

11/15-A52-8-A91-EPK-A92-7-A68-11/3-A41-4/12-A 42

úton az RU1 relé áramkörét, amelynek nyitóérintkezője a 140 és 132 vezetékek között megszakítja a KV gerjesztőkontaktor áramkörét.

Az RDV nyomásrelé, amely a légfék fővezeték nyomáscsökkenésére zárja az RU1 relé áramkörét és abban az esetben is megszünteti a vonóerőkifejtést, ha az EPK esetleg nem zár az A91 és A92 között.

Az éberségi berendezés működőképességét az üzembehelyezési műveletek elvégzése után a mozdony álló helyzetében külön-külön kell ellenőrizni a KB1, a PB1 és a KP1 lenyomásával. A KB1 és PB1 lenyomásakor az EPK sípjának azonnal, a KP1 lenyomásakor kb. 60-70 másodperc múlva kell jeleznie. Az előbbi esetben ugyanis az RBR behúz és nyitóérintkezője csak a kondenzátorok kisülése után szakítja meg az EPK áramkörét.

Az éberségi berendezés a sebességmérő órával együtt működik, ezért a sebességmérő óra meghibásodása az éberségi berendezés működésében zavart okoz.

141. ábra. **Az éberségi berendezés villamos kapcsolási vázlata**

55 kapcsoló, KB1 éberségi nyomógomb, PB1 éberségi pedál, KP1 éberségi vizsgáló nyomógomb, KSzR, RBR késleltetett működésű relék, SzB, SzKZs kondenzátorok, Ro, Rr ellenállások, Vk5 germániumdióda mágnestekercse, KZ1 reteszelőkulcs

5.3. A vonatbefolyásoló berendezés működése

Az üzemkész állapotra kapcsolt EÉVB berendezés a vonatbefolyásolásra kiépített pályaszakaszon az időarányos éberségi ellenőrzés mellett kapcsolatot tart a mozdony és a helyhezkötött főjelzők között. A vezetőállás jelzőn (142. ábra) a megközelített jelző által megengedett legnagyobb sebességre utaló jelzési kép világít, mégpedig:

- ha a megközelített helyhezkötött főjelzőn egy zöld fény van, akkor a vezetőállás ismétlőjelzőn *zöld* fény látható,

- ha a megközelített helyhezkötött főjelzőn 80 km/h sebességcsökkentésre utaló jelzési kép van, akkor a vezetőállás jelzőn *zöld-sárga 80* fény látható. Zöld-sárga 80 fényű vezetőállás jelző esetén mindaddig sűrített az éberségi felhívás, amíg a mozdony tényleges sebesssége 80 km/h alá nem csökken,

- ha a megközelített helyhezkötött főjelzőn 40 km/h sebességcsökkentésre utaló jelzési kép van, akkor a vezetőállás jelzőn *zöld-sárga 40* fény látható. Zöld-sárga 40 fényű vezetőállás jelző esetében mindaddig sűrített az éberségi felhívás, amíg a mozdony tényleges sebessége 40 km/h alá nem csökken,

- ha a megközelített helyhezkötött főjelzőn vörös fény van, akkor a vezetőállás jelzőn egy *sárga* fény látható. Sárga fényű vezetőállás jelző esetében mindaddig sűrített az éberségi felhívás, amíg a mozdony tényleges sebessége 15 km/h alá nem csökken,

- ha a mozdony a *Megállj!* állású főjelzőt 15 km/h-nál nagyobb sebességgel haladta meg és a vezetőállás jelző sárga fénye *vörösre* változik, akkor a síp azonnal megszólal és 6–7 másodperc múlva megkezdődik a kényszerfékezés. A nyugtázás ilyenkor hatástalan,

- ha a mozdony tényleges sebessége tartósan nagyobb, mint az engedélyezett sebesség, akkor a berendezés az éberségellenőrzés sűrítésével figyelmeztet a sebesség túllépésére (15+2 másodpercenként sűrített éberségi felhívást ad.),

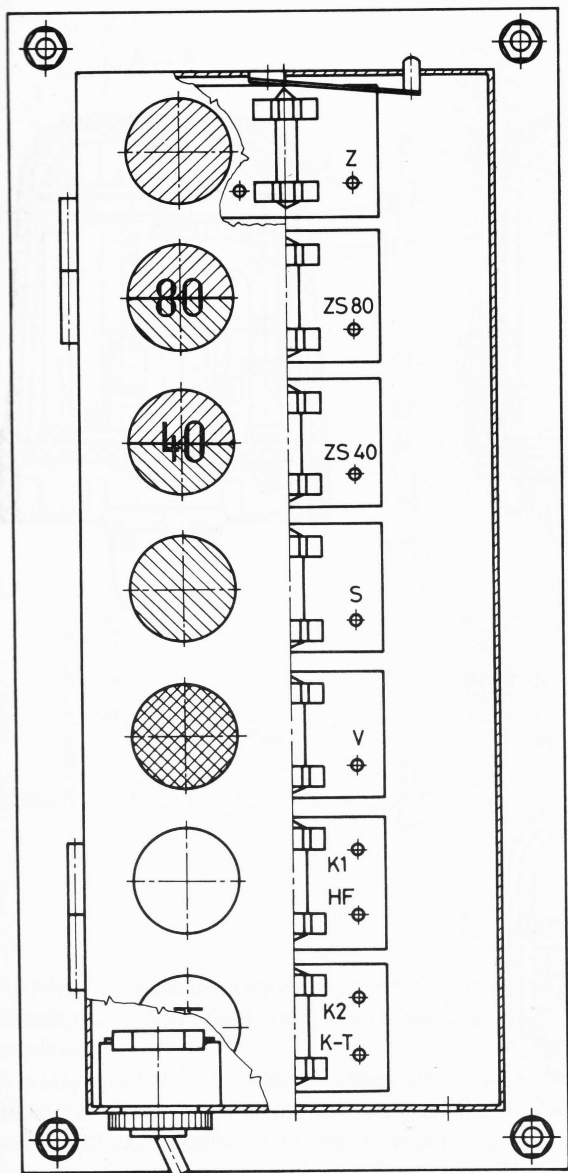
- ha a vezetőállás jelzőn színkép változás történik és a megjelenő fény sebességcsökkentésre utal, akkor az EÉVB azonnali éberségi felhívást ad, melyet nyugtázni kell,

- ha a kényszerfékezés az éberségi felhívás nyugtázásának elmulasztása miatt következik be, akkor az EPK-150 szelepbe helyezett kulcsot jobbra el kell forgatni ütközésig, majd visszafordítani balra és ezután az éberségi nyomógombot vagy pedált le kell nyomni és fel kell engedni. Ezen műveletek elvégzése után a fékberendezés old, a mozdony menetkész. Ekkor az EPK-150 szelepből a kulcsot ki kell venni.

Tehát az EÉVB úgy működik, hogy a vezetőállás jelző által jelzett, engedélyezett sebességet összehasonlítja a mozdony tényleges sebességével. Ha a mozdony tényleges sebessége az engedélyezett sebességnél kisebb, akkor a berendezés 60 ± 5 másodpercenként éberségi felhívást ad.

A vonatbefolyásoló berendezés előzőekben ismertetett működéséhez az információt a pálya biztosítóberendezése szolgáltatja, amely a jelzők jelzéseit kódolja és 75 Hz-es váltakozóáramú impulzusok formájában a sínszálakba, vagy a sínszálak mellé fektetett sugárzó kábelekbe táplálja.

A biztosítóberendezés menetirányváltója lehetővé teszi, hogy a sínáramkört mindig a menetiránnyal szemben táplálják.



142. ábra. **Vezetőállás jelző**

A közlekedő vonat menetirányával szemben érkező jeláramokat a mozdony első tengelye rövidre zárja. A sínben folyó és így megnövekedett rövidzárási jeláram a sín körül mágneses teret létesít. Ez a mágneses tér a mozdony első tengelye elé szerelt tekercsekben, az ún. vevőfejben a jelárammal arányos és az impulzussorozatra jellemző feszültséget indukál. Az indukált feszültség értéke függ a jeláram nagyságától, amelyet befolyásol a sínáramkör ágyazati ellenállása és a vonatnak a térközben elfoglalt helye. A szembetáplálásból következik, hogy a legkisebb jeláram a vonat térközbe lépésének pillanatában van. A jeláramnak 1,5 A az a legkisebb értéke, amely mellett a mozdony vevőberendezése még kellő biztonsággal működik. A vevőfej által vett jeleket a szűrőerősítő kiértékelő egység dolgozza fel. A kiértékelő egység az egymás után érkező impulzussorozatot összehasonlítja az előzőleg meghatározott sebességparanccsal, ha a két összehasonlított impulzussorozat értelme azonos.

Ha az egymás után érkező impulzussorozat 6-8 másodpercig nem ad értelmes és azonos információt, a vezetőállás jelzőn a zavarjelzés jelenik meg. A kiértékelő egység tehát a sebességparancsnak megfelelő jelzési képet - az előzőekben ismertetettek szerint - megjeleníti a mozdony vezetőfülkéjében lévő vezetőállás jelzőn. Ugyanakkor összehasonlítja a sebességértékelő egység által mért vonatsebességet az adott pályaszakaszon a jelzési képtől függően a járműre engedélyezett sebességével. Abban az esetben, ha

- a tényleges sebesség kisebb az engedélyezettnél a 60+2 másodpercenkénti, ha pedig
- a tényleges sebesség nagyobb az engedélyezettnél, a 15+2 másodpercenkénti

éberségi felhívás szólal meg.

A normál ütemű felhívás idejét a nyomógomb vagy pedál megszólalás előtti kezelésével a berendezés nullázza. Sűrített éberségi felhívást ily módon "előre kezelni" nem lehet.

Ha a kezelés 6-8 másodpercen belül nem következik be, a berendezés megszünteti a vonóerőkifejtést és megindítja a vonat kényszerfékezését.

6. Légfékrelé

A mozdony Ak-11 B típusú nyomáskapcsolója az önműködő légfék fővezetékének nyomását érzékeli. A nyomáskapcsoló - a villamos áramkörben RDV jelölésű érintkezőjével - a fővezetéknyomás 3-3,5 bar értékre esésekor az RU1 védelmi relé áramkörét zárja, amelynek ejtve záró érintkezője nyitja a fődinamó KV kontaktorának áramkörét. A légfékrelé tehát:

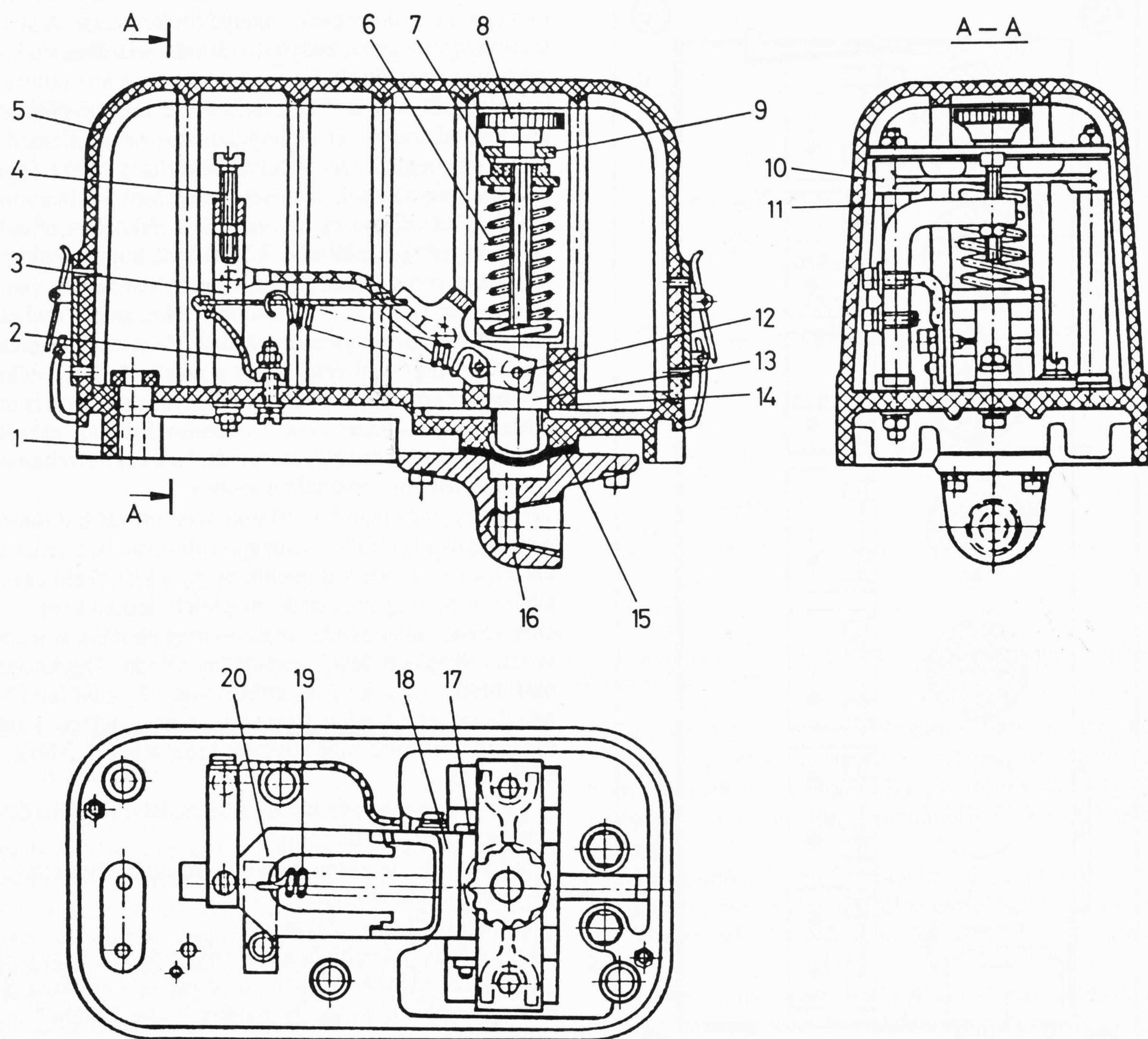
- egyrészt megakadályozza, hogy a mozdony feltöltetlen levegős rendszer mellet, azaz fékezhetetlen állapotban megindulhasson,

- másrészt gyorsfékezés alkalmával a fődinamó gerjesztésének kikapcsolásával a vonóerőkifejtést automatikusan megszünteti.

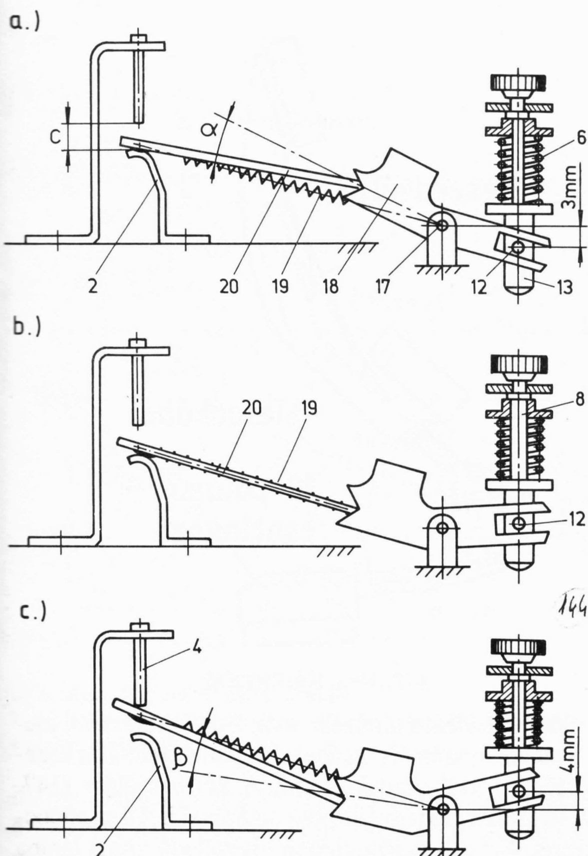
A légfékrelét a nagyfeszültségű kamra ajtó falán - belépve - balkéz felől lent helyezték el, felépítését a 143. ábra szemlélteti.

A fővezeték levegője a *16 csatlakozó* elemen keresztül jut el a *15 membrán* alatti térbe. A membrán a műanyag *13 rúdra* fekszik fel, melyet az ellenkező oldalról a *6 rugó* ereje feszít. A műanyag rúd tehát a membrán és a rugóerő viszonyától függően mozdul el jobbra, vagy balra. A rugóerőt a *8 szabályozó csavarral* lehet beállítani úgy, hogy a kapcsolót működtető műanyag rúd az adott fővezeték nyomáscsökkenésekor az áramkört zárja. A kapcsolószerkezet működését a 144. ábra szemlélteti.

Kis fővezetéknyomás esetén a kapcsoló elemek az I. pozíciónak megfelelő helyzetet foglalják el. Ekkor a *19*



143. ábra. **A légfékrelé felépítése**
1 talpazat, 2 álló érintkező, 3 tám, 4 csavar, 5 burkolat, 6 szabályozó nyomórugó, 7 lemez, 8 csavar, 9, 10 lemez, 11 tám, 12 kengyel, 13 rúd, 14 vezetőhüvely, 15 elválasztó betét, 16 illesztő (csatlakozó) perem, 17 kengyel, 18 emelőkar, 19 rugó, 20 mozgó érintkező, 21 fék fővezeték



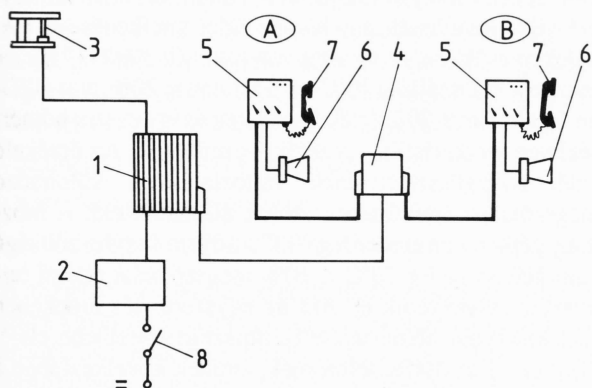
rugó a 20 mozgó érintkezőt a 2 álló érintkezőhöz szorítja. Az RU1 relé áramköre zár, tehát a KV kontaktor áramköre az RU1 nyitóérintkezője által meg van szakítva. A fővezeték nyomás emelkedésének hatására a *13* műanyag *rúd* jobbra mozdul. A *12 csap* a *18 emelőkart* a *17 kengyel* csapja körül elfordítja és a mozgóérintkező forgási pontját a *19 rugó* feszítési vonalának másik oldalára viszi. A II. pozíció a holtponti, a III. pedig a kikapcsolási helyzetet mutatja. A kapcsoló helyes működése szempontjából fontos szögek, illetve az az ábrán feltüntetett méretek a *4* és a *8 szabályozó csavarral* állíthatók be.

144. ábra. **A légfékrelé működési vázlata**
1 záróhelyzet, 2 a zárás pillanata, 3 megszakítási helyzet, 1 álló érintkező, 4 csavar, 6 szabályozó nyomórugó, 8 szabályozó csavar, 12 tengely, 13 rúd, 14 tengely, 18 emeltyű, 19 rugó, 20 rögzítő érintkező

7. Mozdonyrádió

Az M62 sorozatú mozdonyok egy része a felhasználási területétől függően tolató, vagy vonali mozdonyrádióval rendelkezik.

A *tolató rádió* olyan kis hatótávolságú rádióhullámokkal működő értekező berendezés, amelyen keresztül a mozdonyvezető és a tolatásvezető (gurításvezető) egymással értekezni képes elsősorban a munkavégzés irányítása céljából. A tolatórádió frekvenciás teljesítménye mindössze 0,5-2 W.



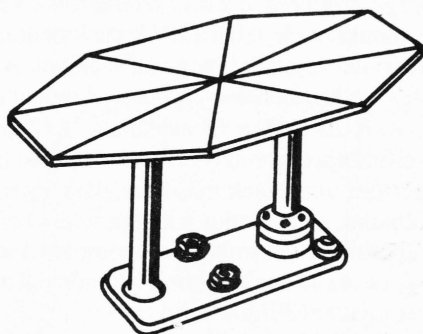
145. ábra. **A mozdonyrádió felépítési vázlata**
1 adó-vevőegység, 2 stabilizátor, 3 antenna, 4 kapcsolódoboz, 5 kezelőegység, 6 hangszóró, 7 kézibeszélő, 8 túláramvédő, A az *A* vezetőállás

A *vonali rádió* feladata a közlekedő mozdony és egy helyhezkötött pont (pl. mozdonyirányító) közötti, illetve közlekedő mozdonyok egymás közötti értekezési lehetőségének biztosítása elsősorban forgalomirányítási céllal. Emellett vitathatatlan a jelentősége a közlekedés biztonságának fokozásában is. Adott körülmények között (pl. nagyobb vonatsebesség, vonaton nincs második dolgozó, stb.) a mozdonyvezető egyszemélyes szolgálatvégzésének egyik alapfeltétele a mozdonyrádió megléte és annak használható állapota.

A MÁV ún. *félduplex üzemmódú vonali rádiórendszert* alkalmaz. Ez azt jelenti, hogy az adás és a vétel külön frekvencián, de felváltva folyik. Tehát beszédváltó kell, de a külön frekvencia lehetővé teszi a mozdonyrádió viszonylag egyszerűbb kialakítását. (Nem szükséges duplex szűrőegység.) A félduplex rendszer másik előnye, hogy a vonalhálózat földrajzi adottságához illeszkedő frekvencia kiosztása esetén több, egymás közelében lévő rádiókapcsolat létesíthető kölcsönös zavarás nélkül.

Az M62 sorozatú mozdonyokra korábban Storno CQM 612, újabban *BRG típusú rádió adó-vevő készülékeket* szereltek. Ezek a teljesen tranzisztorizált, kristály-vezérlésű adó-vevők igen nagy frekvenciapontossággal üzemelnek.

A mozdonyon lévő rádióberendezés felépítésének vázlatát a 145. ábra szemlélteti.



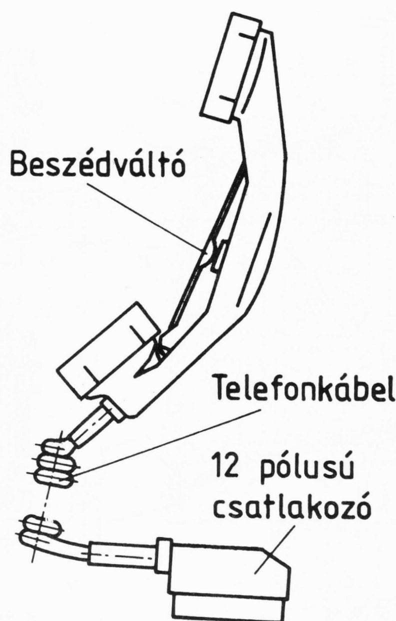
146. ábra. **Tetőantenna**

A mozdonytetőn lévő antenna a 146. ábrán látható.

Az *antenna* mérete és kialakítása olyan, hogy megfelel a jó hatásfokú adás és vétel követelményeinek. Az antenna ezen kívül speciális vasútüzem-biztonsági funkciót is ellát, ugyanis felsővezeték-szakadás esetén - mivel a mozdonytesttel fémesen kapcsolódik - a mozdonyszemélyzetet az áramütéstől fokozottabb mértékben védi.

A mozdony első vezetőállásán elhelyezett berendezés magában foglalja az *adó-vevőegységet*, a *stabilizátort*, a *kapcsolódobozt* és az antenna csatlakozást.

Mindkét vezetőálláson megtalálható kezelőegységgel a rádiócsatorna kiválasztható és a hangerő beállítható. Az ugyanazon csatornára kapcsolt rádiókon adott közlemények egyidejűleg valamennyi helyhezkötött- és mozdonyrádión hallhatók. Ez részben az első vezetőálláson lévő központi egységgel, részben pedig a hangszóróval csatlakozik és a kézibeszélő csatlakoztatásához szükséges 12 pólusú dugaszolóaljzattal rendelkezik.



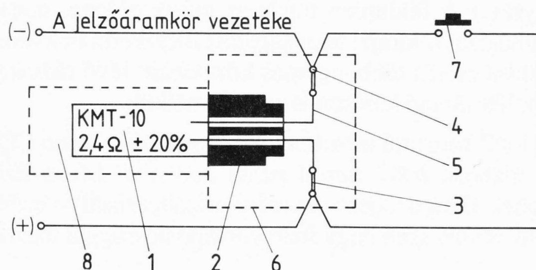
147. ábra. **Kézibeszélő**

A rádióberendezés tartozéka még 1 db *kézibeszélő*, melyet a mozdonyszemélyzet által elfoglalt vezetőállás kezelőegységébe kell csatlakoztatni. A kézibeszélőre (147. ábra) felszerelt *beszédváltó* benyomásával indul az adóberendezés. Ezt a kezelőegységen kigyulladó vörös lámpa jelzi.

A 6 A-es automata biztosító a mozdony akkumulátora és a stabilizátor közötti áramkörbe van beépítve. Kikapcsolásával megszüntethető a rádióberendezés feszültségellátása.

8. A mozdony tűzvédelmi berendezése

Az M62 sorozatú mozdonyt - relatív tűzveszélyesebb volta miatt - ellátták tűzérzékelő és tűzjelzővillamos berendezéssel, valamint speciális léghabszóró központi tűzoltókészülékkel. A *tűzérzékelő* a géptérben, illetve a nagyfeszültségű térben rendellenesen kialakult nagy hőmérsékletet érzékeli, majd villamos úton fény- és hangjelzést ad a mozdonyvezető részére. A *központi tűzoltókészülék* - a kézi porraloltók mellett - alkalmas akár a mozdonyon belüli, vagy azon kívüli tűz lokalizálására, illetve eloltására.



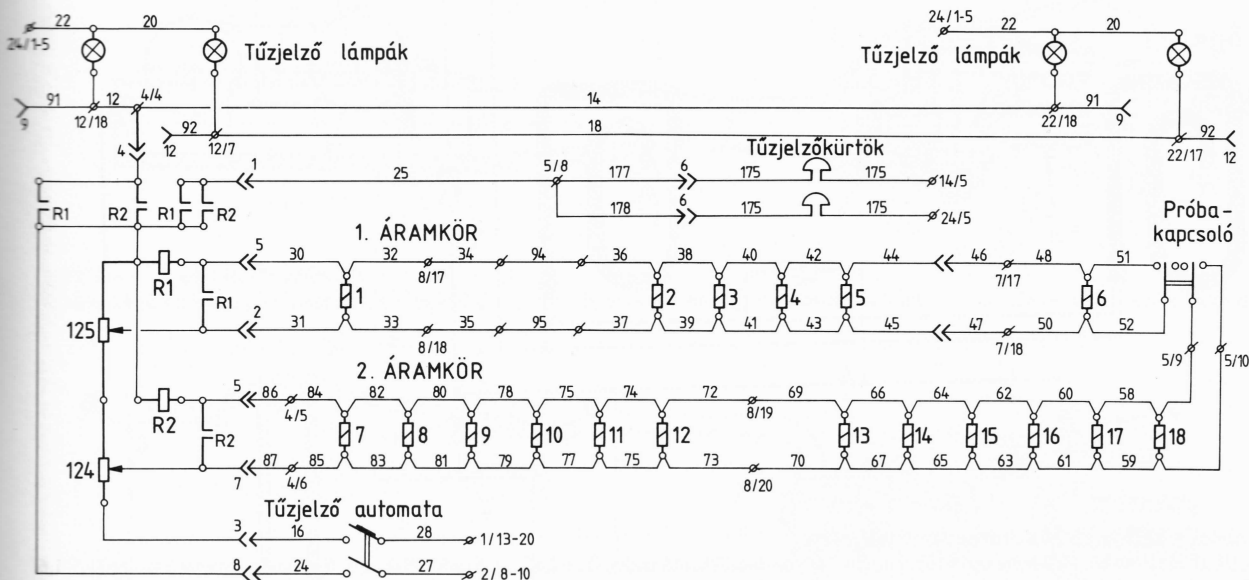
148. ábra. **Termisztor**

1 hőérzékelő betét, 2 szigetelő, 3 lemez, 4 csavar, 5 huzal, 6 szigetelő anyagú ház, 7 KN-1 ellenőrző nyomógomb, 8 védőburkolat

8.1. A mozdony tűzérzékelő és tűzjelző rendszere

A villamos tűzérzékelő és tűzjelző berendezés érzékelő eleme az ún. *negatív karakterisztikájú termisztor* (lásd 148. ábra). Ez olyan tulajdonságú áramköri elem, amelynek villamos ellenállása a hőmérséklet emelkedésével meredeken csökken. A mozdonyon használt *KMT-10* típusú *termisztor* ellenállása 20°C-on 3 MOhm ± 20%, ami 90°C-on 100 kOhm ± 20% értékre csökken és így ezen a hőmérsékleten gyakorlatilag vezetőként működik. Az érzékelő betét anyagösszetételének változtatásával különböző megszólalási értékű termisztorok állíthatók elő. A mozdony gépterében eredetileg 90°C ± 10%, a nagyfeszültségű kamrájában pedig 70°C ± 10% megszólalási értékű termisztor helyezkedik el. Ma az egyszerűsítés érdekében csak a nagyobb hőmérsékletű termisztort szerelik be, elejét véve ezzel az összecserélésnek, aminek következtében a géptér üzemszerűen is nagy hőmérséklete a 70°C-os termisztor esetén indokolatlan bejelzést idézne elő.

Az áramkör felépítését a 149. ábra szemlélteti. A 18 db tűzérzékelő elem - melyek közül 6-6 db a géptér jobb-,



149. ábra. **A tűzérzékelő áramkör**
1...18 hőérzékelő termisztorok, R1, R2 tűzjelzőrelék, SzB tűzjelző csengő, ASz tűzjelző lámpa, 43 próbakapcsoló, 47 automata kapcsoló, 124, 125 szabályozó ellenállás

illetve boldalán, 4 db a mennyezeten a dízelmotor felett, 2 db pedig a nagyfeszültségű térben helyezkedik el - egymással párhuzamosan van kapcsolva. Tehát bármelyik érzékelő a megszólalási értékre hevül, az áramkör záródik és ezáltal megszólal a jelzőkürt és kigyullad a vezetőasztalon a jelzőlámpa. Tekintettel a mozdony szinkron üzemben való alkalmazhatóságára a vezetőasztalon a csatolt mozdony tűzérzékelőjének is van jelzőlámpája.

Mint a kapcsolási vázlaton látható a tűzérzekelő termisztorok két külön áramkörbe vannak bekötve. A géptér mennyezetén lévő 4 db és a nagyfeszültségű térben lévő 2 db érzékelő az R1 relé áramkörét, a géptér két oldalán lévő 6-6 db érzékelő pedig az R2 relé áramkörét zárja. Az áramkör ilyen formában történt kettéosztásával a berendezés üzembiztonsága nagyobb, amire a termisztorok negatív karakterisztikája miatt - mint látni fogjuk - szükség is van.

Az R1 és az R2 relé azonos felépítésű 3-érintkezős, szovjet gyármányú villamos készülék. (Ma már gyakran beépítenek helyettük átlátszó műanyagházas, magyar EVIG gyártmányú relét.) A három érintkező feladata:

- az öntartó kapcsolás létrehozása,
- a jelzőlámpa meggyújtása és
- a jelzőcsengő megszólaltatása.

A tűzjelző berendezés kipróbálható a nagyfeszültségű kamra külső felén található *43 jelű próbakapcsolóval.* A háromállású kapcsoló középső kikapcsolt helyzetéből jobbra és balra kapcsolva a két áramkör egysége külön-külön ellenőrizhető. Egy-egy áramkör leellenőrzése után az R1, R2 relék tartókapcsolása az - ugyancsak a nagyfeszültségű tér külső oldalán található - *47 jelű tűzjelző automata* kikapcsolásával szüntethető meg.

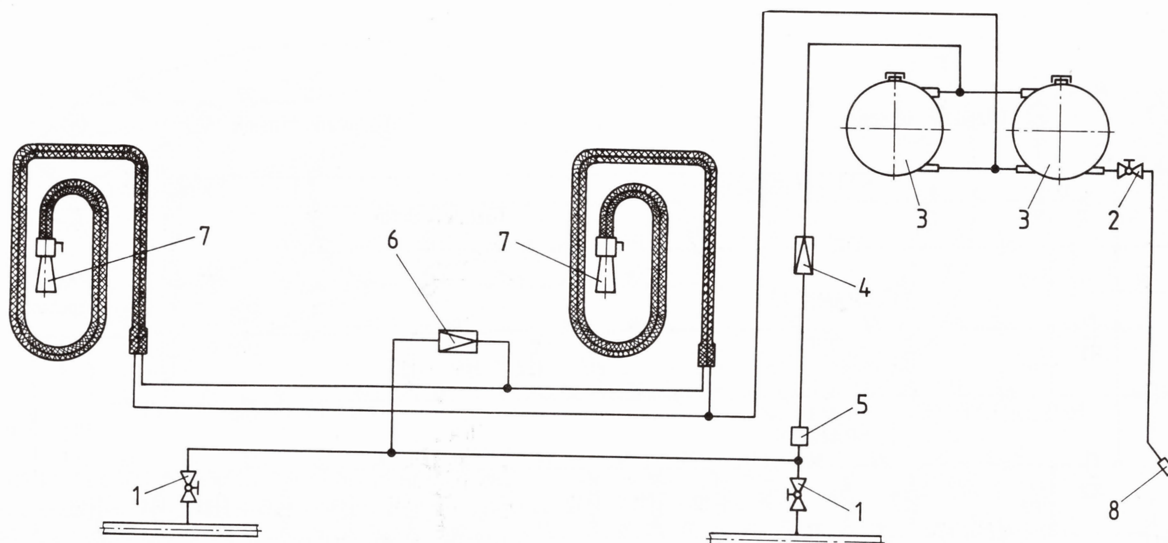
8.2. Központi tűzoltókészülék

Az M62 sorozatú mozdonyt a fokozott tűzbiztonság érdekében beépített ún. központi tűzoltókészülékkel látták el. A berendezés oltóanyagát a mozdony gépterében a légsűrítő felett a mennyezetre erősített 2 db egyenként 114 literes *fémtartályban* tárolják. Oltás alkalmával a rányitott levegő nyomására ez az anyag csővezetéken át a *szórófejekhez* jut.

A csővezeték az 1973-ig szállított (M62-220-ig terjedő pályaszám-tartományú) mozdonyokon kéttömlős, a későbbieknél pedig egytömlős rendszerű. Az egységesítés céljából 1987-től a javításra szoruló tűzoltóberendezést a javítás során az üzembiztosabb egytömlős rendszerűre alakítják át.

Korábban - az oltóanyag élettartamának növelésére - történtek olyan átalakítások is, ahol az eredeti 2x114 literes tartályba csak vizet és egy külön felszerelt 20 literes tartályba pedig a tömény habképzőanyagot kellett betölteni. Mivel az átalakítás az oltóanyag környezetszennyező tulajdonságát nem változtatta meg, a kísérletképpen módosított tűzoltóberendezéseket is visszalakították.

A **kéttömlős rendszerű** tűzoltóberendezés elvi sémáját a 150. ábra szemlélteti. A géptér előterében, illetve a keresztfolyosón elhelyezett *1 váltók* valamelyikének kinyitásával a főlégtartályvezetékből sűrített levegőt engedünk a rendszerbe, majd a szórófej elzáróváltójának nyitásával megindul a habszórás. A kéttömlős rendszerben lévő *4 nyomáscsökkentő* a főlégtartály nyomású levegőt 2,5-2,6 bar értékre, a *6 nyomáscsökkentő* pedig 1,5-1,6 bar értékre korlátozza. Ezen szelepek "beragadása", illetve meghibásodása a berendezés működésképtelenségét okozza. Ezért a korszerűbb, egytömlős változatnál (151. ábra) ezeket elhagyták. Ugyanakkor a fékrendszer védel-

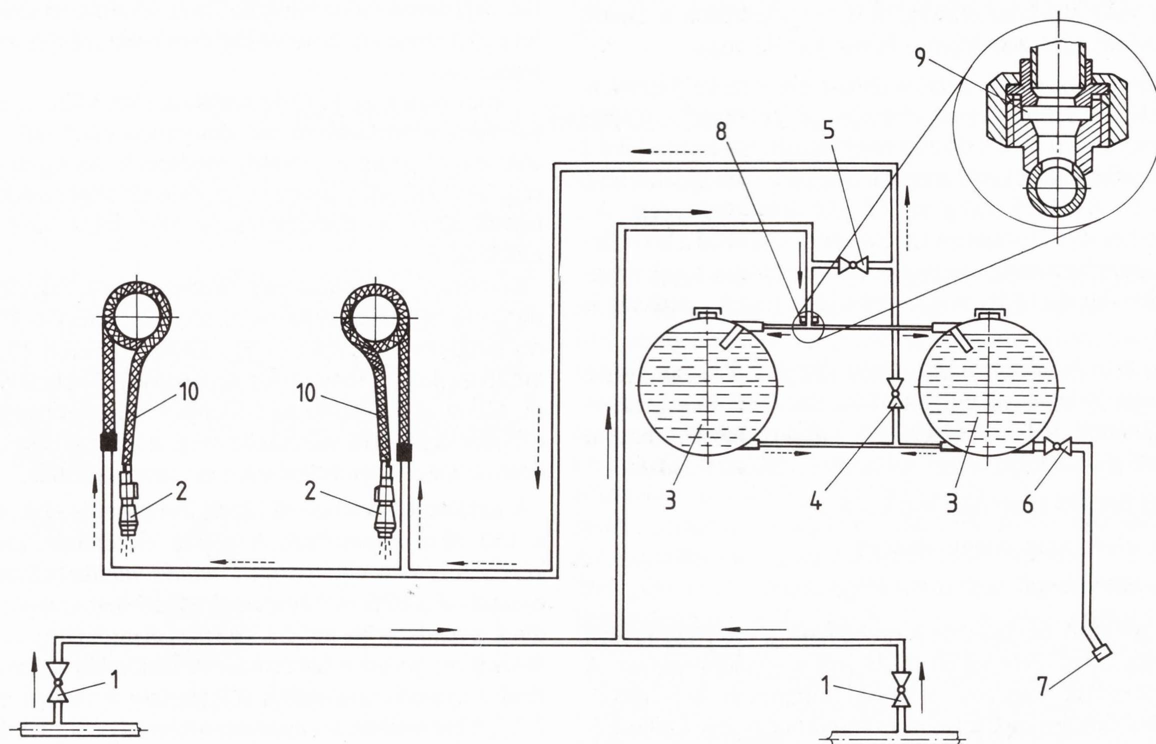


150. ábra. **A kéttömlős tűzoltórendszer felépítése**
PU1a, PU1b elzáróváltó, PU2 leeresztőváltó, 3 tartály, 4 nyomáscsökkentő szelep (2,5-2,6 bar), 5 csőcsatlakozás, 6 nyomáscsökkentő szelep (1,5-1,6 bar), 7 keverő-szórófej, 8 zársapka, 9 főlégtartály-vezeték

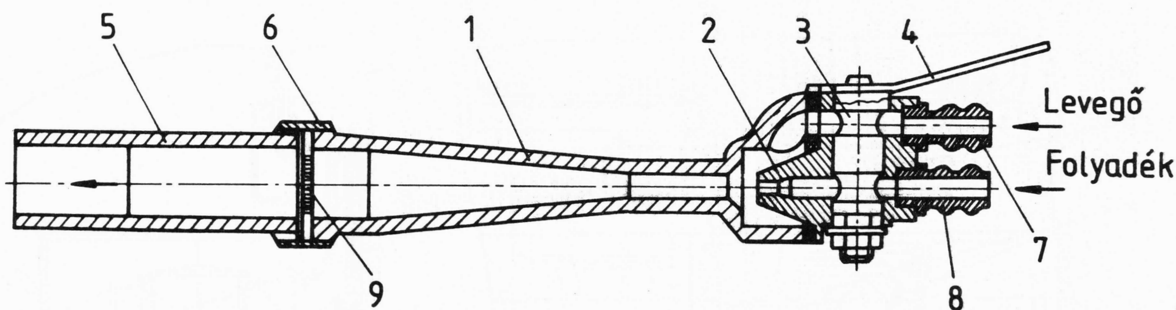
mére szükségessé vált egy ún. levegőzőszem 1 mm átmérőjű szabadba vezető furata - a berendezés működését nem zavarja, de - biztosítja az *1 szelepek* esetleges tömítetlensége miatt átszivárgó sűrített levegő távozását és ezzel megakadályozza a tartályok (ugyancsak "áteresztő" *4, 5 szelepeken* keresztül történő) nem szándékos nyomás alá kerülését.

A hasadótárcsa a főlégtartály nyomású levegő ráengedésekor szétreped, tehát a berendezés működését ez nem akadályozza, de az esetlegesen kialakuló kisebb nyomáskülönbségek esetén megakadályozza a tűzoltóanyag levegőcsőbe kerülését, ami a légféknél okozhatna zavart.

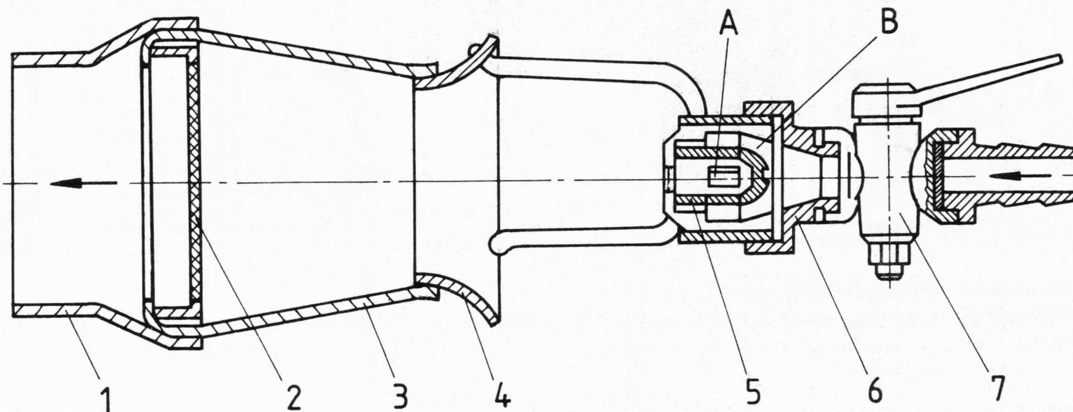
Az **egytömlős rendszer** *4 szelepét* üzemközben mindig nyitva, az *5 szelepét* pedig mindig zárva kell tartani. A



151. ábra. **Az egytömlős tűzoltórendszer felépítése**
1 elzáróváltó a főlégtartály-vezeték levegőjéhez, 2 kézi szórófej, 3 tűzoltóanyag-tartály, 4 elzáróváltó a tűzoltótömlőhöz, 5 elzáróváltó a tartály-mosáshoz, 6 elzáróváltó a vízfeltöltéshez, 7 vízfeltöltő-leeresztőfej,8 levegőzőszem,9 biztosítókorong (hasadótárcsa), 10 gumitömlő



152. ábra. **A kéttömlős szórófej**
1 légtorok, 2 szeleptest, 3 szelepfedél, 4 fogantyú, 5 végdarab, 6 összekötő hüvely, 7 csőcsatlakozó (d1=17 mm, d2=14 mm), 9 gyűrű hálóval



153. ábra. **Az egytömlős szórófej**
1 fúvóka, 2 szita, 3 keverő, 4 tölcsér, 5 örvénykamra, 6 centrifugál fúvóka, 7 csap, 8 fúvókafej, 9 tangenciális furat

rendszer átmosásakor a *4 szelep* zárása mellett az *5 szelepet* nyitni kell. A *6 szelepen* keresztül a tartályok üríthetők. A tartályok feltöltését a tetejükön lévő feltöltőnyíláson keresztül kell végezni az előírt összetételű víz-habképzőanyag keverékkel. A tartályok nívópálcája a záródugóba van rögzítve.

A két- és az egytömlős tűzoltóberendezés szórófejeinek kialakítása eltérő. Felépítésüket a 152. és a 153. ábrák szemléltetik. Míg a kéttömlős szórófejbe a habképzéshez szükséges levegő külön tömlőn érkezik, addig az egytömlős szórófej a habosítás levegőigényét tölcséren keresztül ragadja magával. A hab kialakulását a szitabetét segíti.

9. A mozdony ergonómiai berendezései

Az ergonómiai berendezések a mozdonyszemélyzet kényelmesebb elhelyezkedését, külső behatásoktól való védelmét és közérzetének javítását szolgálják. Azzal, hogy a figyelemelterelő hatásokat mérséklik, a mozdonyvezető számára lehetővé teszik munkájának jobb ellátását. Ilyen megfontolásból ezek a berendezések - bár a mozdony működésében nem vesznek részt - közvetve növelik a közlekedés biztonságát.

A mozdony ergonómiai berendezései:

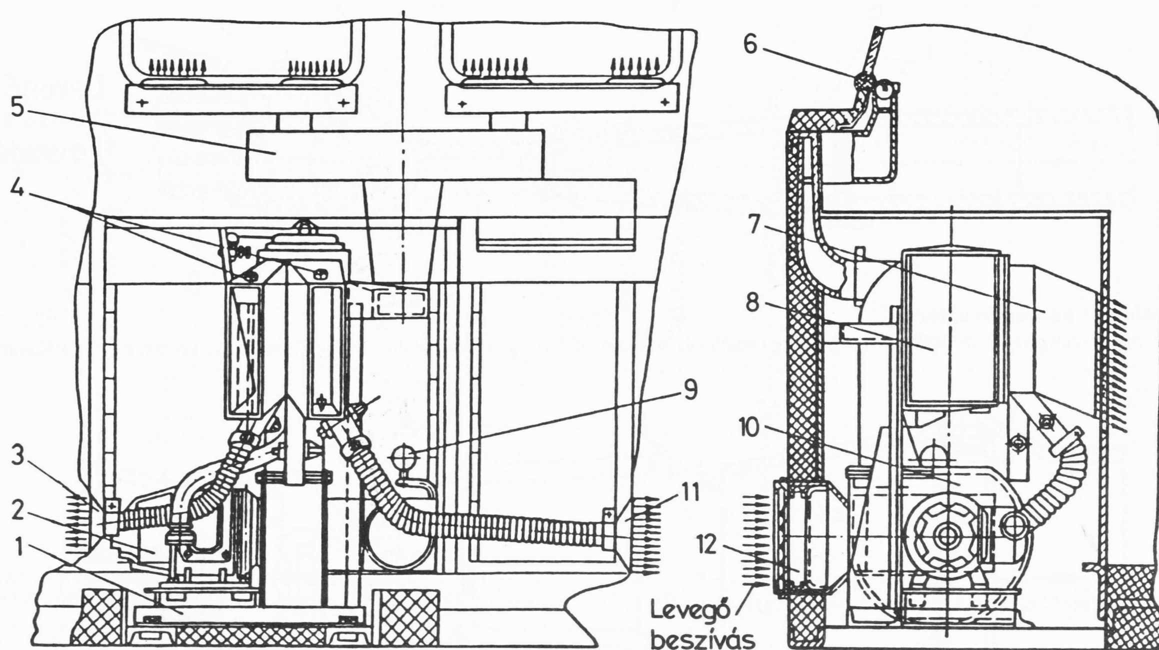
- a vezetőállás, annak elhelyezése, mérete, kialakítása, hő- és hangszigetelése,
- a mozdonyvezetői szék, annak mérete, kialakítása, állítási lehetősége és az általa biztosított mozgási lehetőség,
- a vezetőállás fűtő-szellőző berendezése,
- a melegvizes kézmosóberendezés,
- a vezetőálláson elhelyezett ételmelegítő.

A felsorolt berendezések a mozdony tervezésekori igényeket maximálisan kielégítették és összességében még ma is jó közepes színvonalúnak tekinthetők.

A mozdony két végén elhelyezett *vezetőfülke* tágas és ütközés esetén kellő védelmet biztosít. Hőszigetelése megfelelő. A hanghatások szempontjából kedvező a géptér és a vezetőfülke közötti előtér, illetve a hátsó keresztfolyosó. A mozdonyvezetőt zavaró motorzaj ezáltal erősen mérséklődik és a munkavédelmi előírásokban meghatározott érték alatt marad.

A *mozdonyvezetői szék* nem rögzített, így az igénynek megfelelően helyezhető el. Párnázott ülésfelülete és háttámlája kényelmes ülést biztosít. Az ülés magasságát állítani lehet. Robusztus kivitele megakadályozza a jármű mozgása közbeni felbillenését.

A vezetőasztalba egy *fűtő-szellőző agregát* (ún. kalorifer) van beépítve (154. ábra). A mozdony homlokfalán lévő rácson át beáramló levegő biztosítja a fülke légcseréjét. Hideg idő esetén a beáramló levegő útjában lévő fűtőtestben a dízelmotor felmelegedett hűtővizét lehet cirkuláltatni. A ventillátor bekapcsolásával a fülkébe áramló meleg levegő mennyisége növelhető. Ezáltal a hazánkban



154. ábra. **Vezetőfülke fűtő-szellőző agregát**

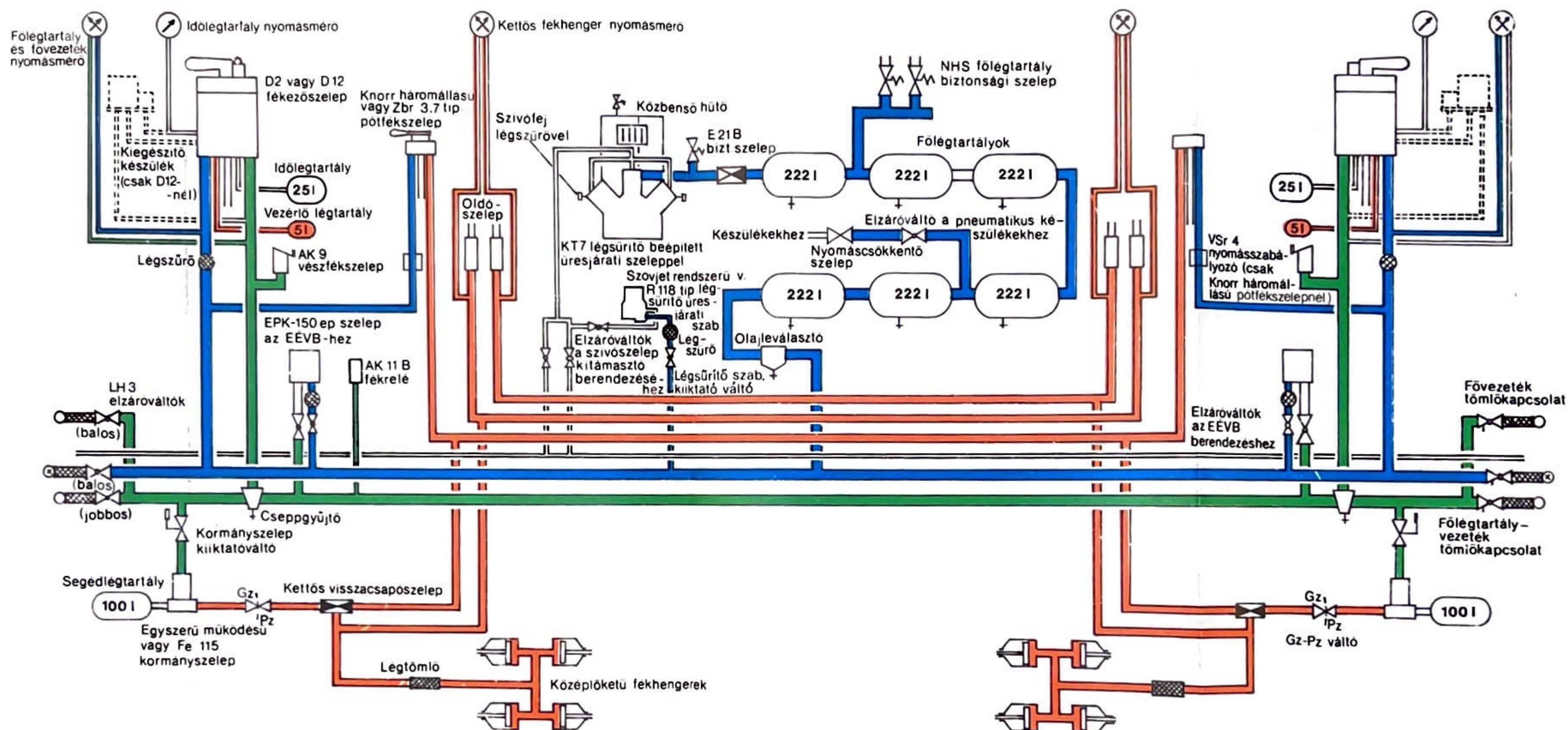
1 a fűtő-szellőző agregát kerete, 2 a ventillátort hajtó villamosmotor, 3 vonatvezető oldali lábmelegítő nyomófej, 4 légterelő szabályozókar, 5 ablakmelegítő légcsatorna, 6 páramentesítő légáramlás szabályozó, 7 vezetőfülke légcsatorna, 8 fűtőelem, 9 levegő beszívó szabályozókar, 10 ventillátor, 11 mozdonyvezető lábmelegítő, 12 légszűrő

előforduló leghidegebb időjárás alkalmával is elviselhető klíma alakítható ki a vezetőfülkében.

A ventillátor a meleg levegőt részben alul, a mozdonyvezető térdmagasságában, részben a szélvédő üvegek vonalában fújja be, biztosítva ezzel a légrétegek egyenletesebb melegét, egyben a szélvédő üveg páramentesítését. A páramentesítés hatásossága ablakonként 2-2 légterelő-henger elforgatásával állítható be.

A *kézmosó* berendezés a mozdony nagyfeszültségű kamra előtti terében van elhelyezve. A kézmosásra használt vizet 40 literes külön tartály tárolja. A tartály feltöltése a mozdony elülső baloldali feljárója melletti feltöltőcsonkon keresztül történhet nyomócsőről. A tartályban elhelyezett fűtőcsőkígyóban a dízelmotor felmelegedett hűtővize kering. A lehajtható kézmosó tálból a víz a tál visszabillentéskor egy lefolyócsövön távozik a földre, a kézmosó tálat pedig a mozdonyfalhoz simulva egy rugós fül rögzíti.

A mozdony mindkét vezetőasztalán fedéllel letakarva egy-egy 75 V feszültségű, kiemelhető villamos ételmelegítőt (főzőlapot) helyeztek el. A fűtőspirált 60, vagy 72 V-os egyenfeszültség táplálja. Bekapcsolása dugaszolóaljzattal, vagy az ételmelegítőre szerelt háromállású forgókapcsolóval lehetséges.



155. ábra. **A nyomásmódosító nélküli fékrendszerű mozdony pneumatikus vázlata**

Fölégtartály és fővezeték nyomásmérő
Időlégtartály nyomásmérő
D2 vagy D12 fékezőszelep
Kiegészítő készülék D2-nél
Időlégtartály
25 l
Vezérlő légtartály
5 l
AK 9 vészfékszelep
Légszűrő
EPK-150 ep szelep az EEVB-hez
AK 11B fékrelé
LH3 elzáróváltók
(balos)
(balos)
(jobbos)
Cseppgyűjtő
Visszacsapószelep
100 l
Készletlégtartály
Dü 23b Nyomásmódosító
Kettős visszacsapószelep
Légtömlő
Középlökető fékhengerek
Zbr 3,7 pótfékszelep
Oldószelep az önműködő fékhez
Kettős fékhenger nyomásmérő
Oldószelep a nem önműködő fékhez
Szívófej légszűrővel
Közbenső hűtő
KT 7 légsűrítő beépített üresjárati szeleppel
R 118 típ. légsűrítő üresjárati szabályzó
Elzáróváltók a szívószelep kitámasztó berendezéshez
Lég-szűrő
Légsűrítő szel. kiiktató váltó
E21B bizt.szelep
NHS főlégtartály biztonsági szelep
Főlégtartályok
222 l
Készülékekhez
Nyomáscsökkentő szelep
Elzáróváltó a pneumatikus készülékekhez
Olajleválasztó
Hidegmeneti váltó
Hidegmeneti váltó
Kormányszelep kiiktatóváltó
16,5 Segédlégtartály
Egyszerű működésű vagy Fe 115 kormányszelep
Kettős elzáró GG-G-P váltó
P fojtófurat
G fojtófurat
C_v légtartály
14 l
WMV 01 jelfordító ep sz. STA 3-nál
Elzáróváltók az EEVB berendezéshez
Fővezeték tömlőkapcsolat
Főlégtartály-vezeték tömlőkapcsolat

156. ábra. **A nyomásmódosítós fékrendszerű mozdony pneumatikus vázlata**

VIII. A mozdony fékberendezése

1. A fékberendezés általános jellemzői

Az M62 sorozatú mozdonynak légnyomásos üzemi- és mechanikus rögzítőfék berendezése van.

A légnyomásos fékkel a haladó mozdony, illetve vonat sebessége csökkenthető, vagy teljesen megállítható, a mechanikus - más néven kézi - fék feladata pedig az álló jármű rögzítése.

A feladat ilyen jellegű megosztásának okai a következők:

- a légnyomásos fékkel a kézi fékezéshez képest nagyobb féktuskóerők hozhatók létre,
- bármely fékezőszeleppel kezdeményezett fékezéskor a hat kerékpár valamennyi kerekének mindkét oldalára féktuskó szorul. A kézifék-kerék elforgatásakor viszont csak a mozdony *A*, vagy *B* végén a vonatvezető oldalon másfél kerék fékeződik,
- a légnyomásos fék hátránya ugyanakkor, hogy hosszabb idejű állvatartás esetén a levegőveszteség következtében felold.

A légnyomásos fék felépítését tekintve a járműsorozat alapvetően két csoportba sorolható. Az M62 001-139 pályaszámú (az 1969-ig szállított) járművek nyomásmódosító nélkül, az M62-140 és feletti pályaszámúak pedig nyomásmódosítóval készültek. A széles nyomtávolságú mozdonyok - az esetleg időközben előforduló normál nyomtávolságról való átalakításoktól eltekintve - a nyomásmódosító nélküli változatba tartoznak.

A két változat közös jellemzői a következők:

- az önműködő féket D2, vagy áramlásjelzővel rendelkező D12 típusú fékezőszelep működteti,
- a kiegészítő fék közvetlen, a vonatnemváltótól független működésű,
- a fokozatos oldás a kétnyomásos kormányszelep miatt nem valósítható meg, de a fokozatos fékezés igen,
- a fékrendszer sebességfüggés nélküli,
- az éberségi berendezés "levágásakor" kényszerfékezés jön létre, de a fővezeték utántáplálása nem szakad meg.

A két változat leglényegesebb különbségei - a hosszú tehervonati vonatnem megvalósítása érdekében - a légfékrendszerbe épített nyomásmódosítóval vannak összefüggésben. Ezek az eltérések a következők:

- a nyomásmódosítóval felszerelt mozdony légfékjének az Sz és T álláson kívül TT állása is van,
- a vonatnem állítást - mivel a nyomásmódosítós kivitelnél csak egy kormányszelepre van szükség - nem kettő, hanem csak egy váltón kell elvégezni. Azért elég egy kormányszelep, mert feladata a két forgóváz fékhengereinek töltése helyett csak a két nyomásmódosító fiktív fékhenger-tereinek elővezérlésére korlátozódik. A két forgóváz 4-4 db fékhengerének tényleges töltését egy-egy Dü23b típusú nyomásmódosító végzi a két főlégtartálynyomású készletlégtarályból,
- a kormányszelepek számával azonos az önműködő fék kiiktató váltóinak száma is. Ebből következik, hogy míg a nyomásmódosító nélküli változatnál az önműködő féket és a forgóvázakat külön-külön is be lehet iktatni, addig a nyomásmódosítós változatnál csak a teljes mozdony kiiktatása lehetséges,
- a nyomásmódosítós változatú fék hatásosságát fokozza, a dinamikus kimerülés veszélyét pedig csökkenti, hogy a fékhenger terek töltése itt nem a fővezetékről táplált 5 bar nyomású segédlégtartályokból, hanem a főlégtartály-vezetékről töltött 8,5 bar nyomású készletlégtartályból történik. Ezen módosításból viszont az is következik, hogy a légfék csak feltöltött főlégtartály-vezeték mellett üzemképes. Erről a mozdony vontatásakor az ún. hidegmeneti állapotot biztosító váltók átállításával külön kell gondoskodni. A két váltó egyike a fővezetékkel összeköti a főlégtartály-vezetéket, így abban - ha nem is 8,5 bar, de - 5 bar levegőnyomás kifejlődhet. Ugyanakkor a másik váltó elzárásával meg kell akadályozni, hogy a 6x220 literes főlégtartály-tér feleslegesen feltöltődjön.

A nyomásmódosító beszerelésétől függetlenül tény, hogy a korábbi, nyomásmódosító nélküli változatnál még gyakran találkozni lehet Zbr 3,7 típusú pótfékszelep helyett egyszerű Knorr háromállású fékezőszeleppel.

2. A légnyomásos fék felépítése

A mozdony légnyomásos fékrendszerének vázlatát a 155. és a 156. ábrák szemléltetik. A két ábrán az azonos rendeltetésű elemek jelölése megegyezik.

A sűrített levegőt a dízelmotorról hajtott *légsűrítő* termeli. (Felépítését, műszaki jellemzőit és szabályozását lásd a IV. 2. fejezetben.) A légsűrítő kis- és nagynyomású hengereit, illetve a hozzá kapcsolódó tereket (pl. a közbenső hűtőt) egy-egy *biztonsági szelep* védi.

A sűrített levegő *visszacsapó szelepen* (ezek jelenleg még nem minden mozdonyon találhatók meg) keresztül a mozdony két oldalán, kívül elhelyezkedő 6 db, sorba kötött, egyenként 220 liter térfogatú *főlégtartályba* áramlik. A főlégtartályok nyomását 2 db *biztonsági szelep* korlá-

tozza. A főlégtartályokból a sűrített levegő az *olajleválasztón* (és a nyomásmódosítós mozdonyoknál elzáróváltón) keresztül a főlégtartály-vezetéket a vezetőálláson található *D2*, illetve *D12 típusú fékezőszelep* táplálja. A fékhatás a fővezeték nyomáscsökkenésének hatására úgy jön létre, hogy a *kormányszelep* a segédlégtartályból feltölti a fékhengert - nyomásmódosítós fék esetén a fiktív fékhengerteret -, melyet a nyomásmódosító a vonatnemváltó állásától függően köt össze a *fékhengerekkel*. A *kiegészítő fék* fékezőszelepe mindkét változatnál a főlégtartály-vezetékről közvetlenül tölti a fékhengereket.

3. A légnyomásos fék üzeme

A nyomásmódosító nélküli (nem utánfékezős) és a nyomásmódosítóval felszerelt (utánfékezős) mozdonyoknál kialakuló legnagyobb fékhengernyomást és a fékezés jellegét, valamint annak időadatait a 16. táblázat tartalmazza.

A kiegészítő fék által kialakítható legnagyobb fékhenger nyomás érték abból adódik, hogy a nem utánfékezős változatnál a gyakoribb Knorr háromállású fékezőszelep esetét vizsgáltuk, ahol a Vsr 4 típusú nyomásmódosító beállítási értéke eltérő.

A táblázat adataiból az is látható, hogy az utánfékezős változat nyomásmódosítós konstrukciója valamennyi vonatnemváltó állásban megváltoztatja a legnagyobb fékhenger nyomást, valamint a fékhenger feltöltési és ürítési időket is.

A 156. ábrán látható 16,5 literes *segédlégtartály* és a 14 literes *C_V légtartállyal* növelt fiktív fékhenger-tér kiegyenlítődési nyomása 2,4 bar. Tehát a segédlégtartály viszonylag nagy térfogata alacsony kiegyenlítődési nyomást hoz létre, aminek két lényeges következménye hogy:

- egyrészt a maximális fékhengernyomás csak gyorsfékezéskor tud kialakulni. Ez azzal magyarázható, hogy a kétnyomásos kormányszelep - alaptulajdonságából adódóan - a kiegyenlítődési nyomást csak a fővezetéknyomás ezen értékre való csökkenésekor hozza létre. Üzemi fékezéskor viszont a fővezeték nyomását a D típusú fékezőszelepek csak 3,4 bar értékre csökkentik,
- másrészt a vonatnem váltó bármelyik állásában a fiktív fékhenger-tér és ürítési ideje a normál értékhez képest megnő.

A fővezeték- és fékhengernyomás összefüggéseit a 157. ábra szemlélteti.

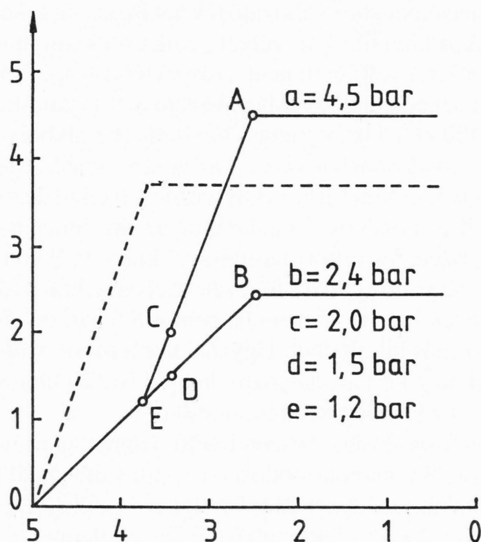
A fékhengernyomás növekedés Sz és T vonatnem váltó állásnál az O-E-A, TT állásnál pedig az O-É-B egyenes mentén alakul ki. Mivel üzemi fékezéskor a fővezetéknyomás csak a már említett 3,4 bar értékre csökken, a teljes fékhatás elérése érdekében - ha ez szükséges, pl. fékhenger dugattyúlöket állításakor - a fékezőszelepet gyorsfék állásba kell helyezni. A fővezeték nyomásának 2,4 bar értékre csökkenésekor kialakul a legnagyobb fékhengernyomás. A fővezeték további nyomáscsökkenése a fékhengernyomást tovább nem képes növelni. Ez a kétnyomásos kormányszelep és a Dü23b típusú nyomásmódosító szerkezetéből következik.

A fővezetéknyomás gyorsfékezéskori nullára csökkenése ettől függetlenül hasznos, ugyanis növeli a fékhatás terjedési sebességét, ami hosszú vonatnál, veszély esetén nem elhanyagolható előny.

Üzemi fékezéskor a mozdony viszonylag kisebb fékhengernyomása utánfékezés jelleget biztosít, aminek célja a vonat kifeszítésével a rángatások megelőzése és a mozdony féktuskóinak kímélése, különösen a vonatnemváltó TT állásában.

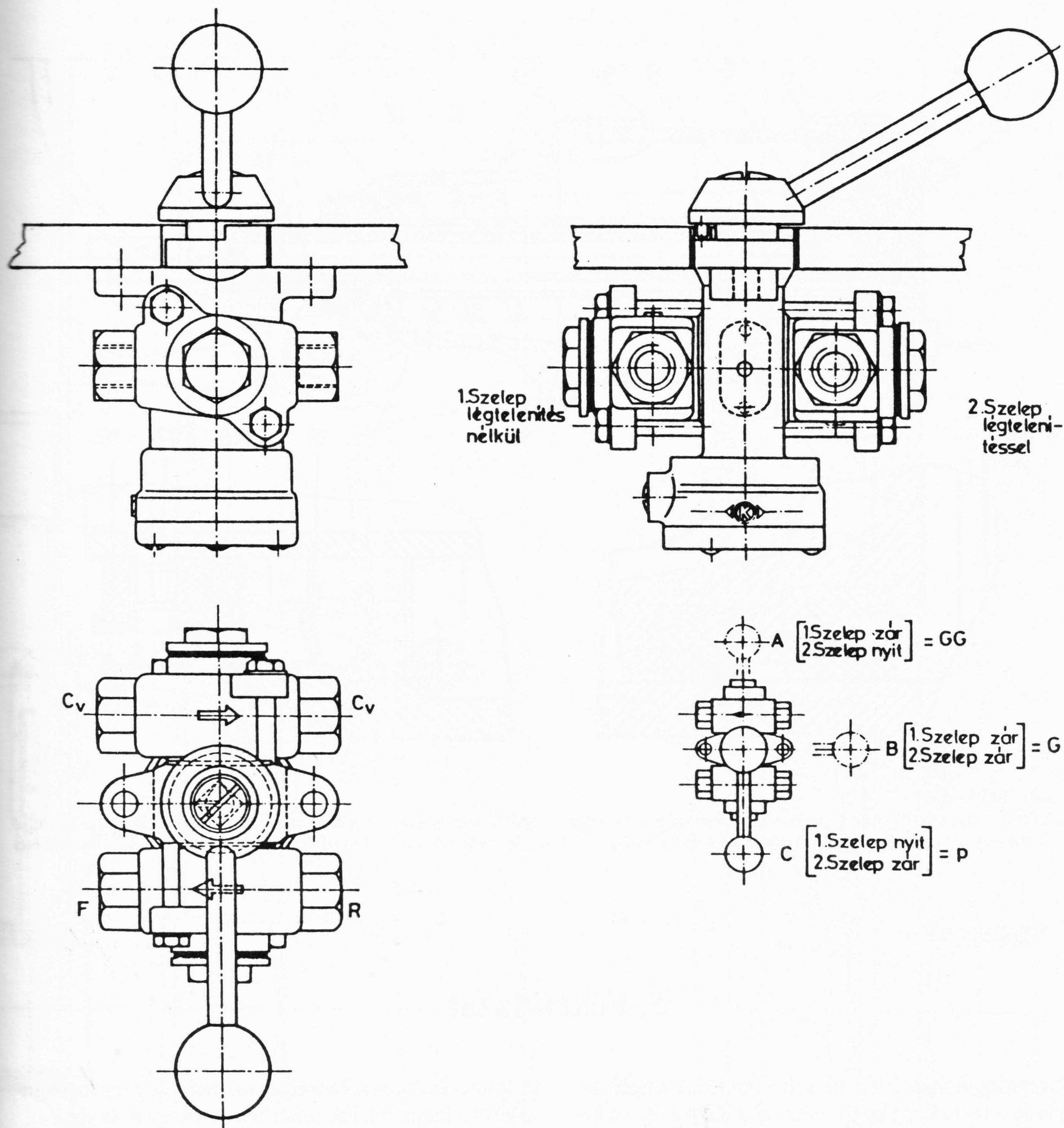
Az utánfékező fékrendszerű mozdonynál a fékezési nemet beállító vonatnemváltó (lásd 158. ábra) valójában kettős elzáró GG-G- P váltó, amelynek két szelepe van. A három állásban a két szelep a következők szerint müködik:

- GG állásban a 2-es szelep a nyomásmódosítók F terét tölti a készletlégtartályról. Az 1-es szelep zárva van,
- G állásban mindkét szelep zárva, és így a C_V tér csak a G fojtófuraton keresztül töltődhet, - P állásban az 1-es szelep van nyitva és így a C_V tér a P és G fojtófuraton egyidejűleg töltődhet. A 2-es szelep ilyenkor is zárva van.



157. ábra. **A fékhenger nyomásváltozása a fővezeték-nyomás függvényében**

a/ Sz és T vonatnem váltó állásban gyorsfékezéskor kialakuló legnagyobb fékhengernyomás, b/ TT vonatnem váltó állásban gyorsfékezéskor kialalkuló legnagyobb fékhengernyomás, c/ Sz és T vonatnem váltó állásban üzemi fékezés utolsó pozíciójában kialakuló legnagyobb fékhengernyomás, d/ TT vonatnem váltó állásban üzemi fékezés utolsó pozíciójában kialakuló legnagyobb fékhengernyomás, e/ a Dü23b nyomásmódosító F szelepének szórási értéke (Sz és T vonatnem váltó állásban), f/ a fővezeték nyomása az üzemi fékezés utolsó pozíciójában, g/ a fővezeték nyomása a legnagyobb fékhengernyomás elérésekor, h/ nem utánfékezős mozdonynál kialakuló legnagyobb fékhengernyomás a vonatnem váltó mindkét (Sz és T) állásában



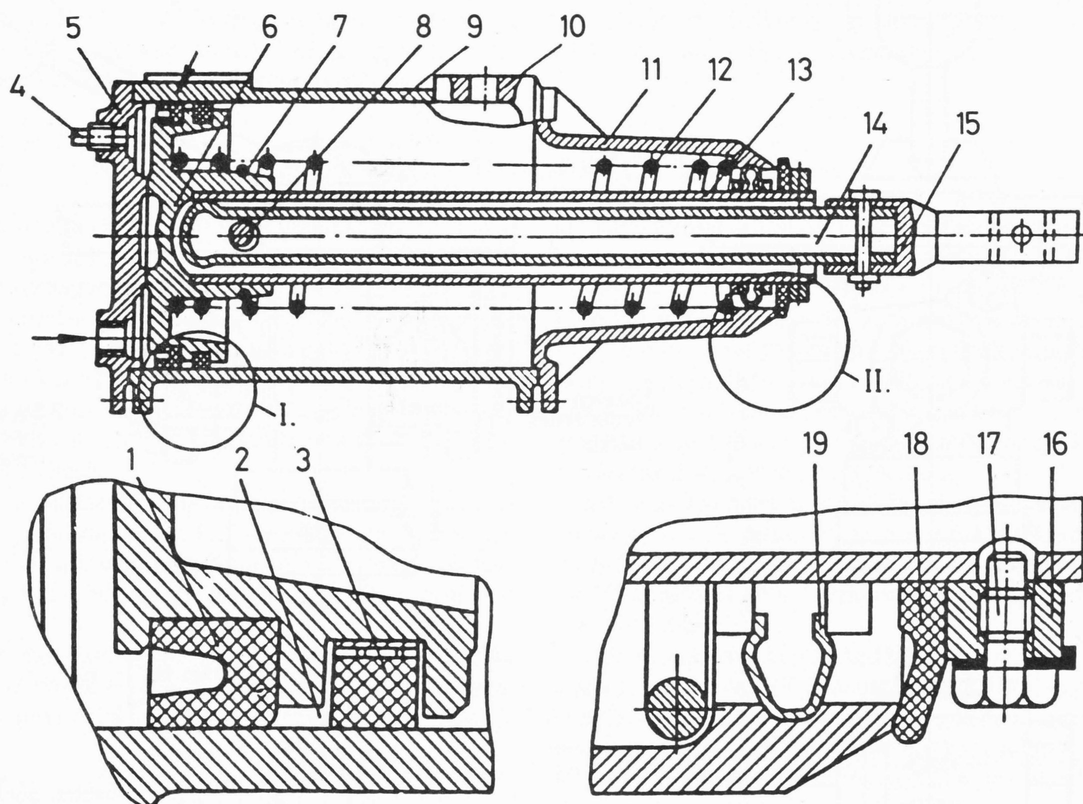
158. ábra. **Kettős elzáró GG-G-P váltó**

4. Fékhenger

A fékhenger feladata, hogy a fékezéshez használt sűrített levegő nyomását átalakítsa fékezőerővé.

A mozdonynak forgóvázanként 4-4-db fékhengere van, melyek mindegyike vízszintes helyzetben 4 db csavarral van a forgóvázkeretre felerősítve. A fékhengerbe (159. ábra) áramló sűrített levegő a *12 rugó* ereje ellenében a *6 dugattyút* elmozdítja, mely maga előtt tolja a *13 vezetőcsőben* lévő *14 dugattyúrudat.* A dugattyúrúdhoz erősített *15 villás fej* a fékhenger rudazathoz kapcsolódik.

A fékhengernyomás csökkenésekor a 1236 N (126 kp) erővel előfeszített *12 rudazat visszaállító rugó* a fékhenger dugattyút visszanyomja. A dugattyú tömítésére az *1 gumigyűrű* szolgál, a nemezből készült *3 kenőgyűrű* pedig a szereléskor behelyezett zsír hengerfalra kenésével megakadályozza a dugattyú berágódását. A henger belső felületére a szennyeződés bejutását a *19 szűrőbetét* és a *18 porvédő tárcsa* akadályozza meg.



159. ábra. **Fékhenger**

1 gumigyűrű, 2 zsír, 3 kenőgyűrű, 4 zárócsavar, 5 hátsó fedél, 6 dugattyú, 7 rögzítőgyűrű, 8 csapszeg, 9 hengertest, 10 leerősítő furatos talp, 11 elülső fedél, 12 rudazat visszaállító rugó, 13 vezetőcső, 14 dugattyúrúd, 15 villás fej, 16 támasztógyűrű, 17 rögzítőcsavar, 18 porvédő tárcsa, 19 szűrőbetét

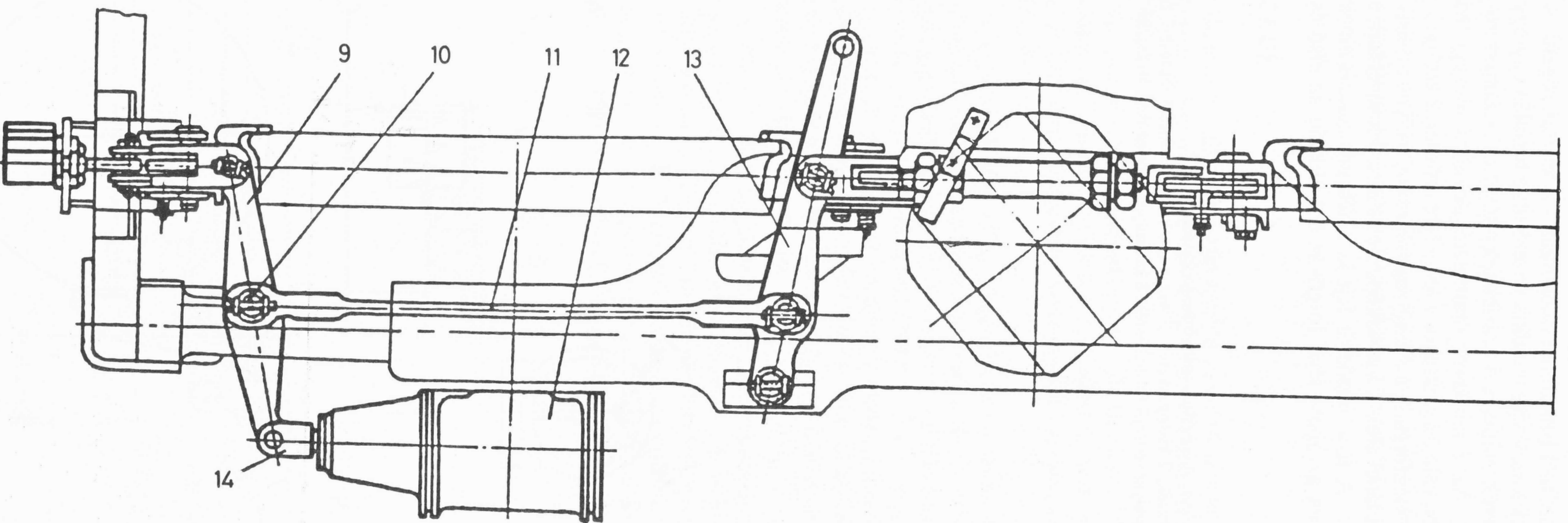
5. Fékrudazat

A levegő nyomásának hatására elmozduló fékhenger-dugattyúrúd a fékrudazat közvetítésével a féktuskókat a kerék felületéhez szorítja. A fékrudazat vázlatát a 160. ábra szemlélteti.

A forgóvázanként 4 db *12 fékhenger* a forgóvázkeret megfelelően kiképzett konzoljaira van felszerelve. Minden fékhenger 3 db *4 féktuskóra* hat. A fékhenger feltöltődésekor elmozduló fékhenger-dugattyú a *14 dugattyúrúd* által a *9 vízszintes emeltyűre* hat, amely a *10 csapszeg* körül elfordulva magával mozdítja a *11 fékvonórudat* is. A vonórúd csuklósan kapcsolódik a féktuskó felfüggesztőjéhez. Az *1 fékfüggvas* elmozdulása során a *4 féktuskót* a kerékpárabroncs futófelületéhez nyomja. Az első tuskó felfekvése után a fékhengerből kijövő dugattyúrúd a *11 fékvonórudat* húzva a *13 vízszintes emeltyűre* hat, mely a kerék irányába mozdulva a második féktuskót az első kerék szemben lévő oldalához nyomja. A második féktuskó felfekvése után a *7 menetes vonórúd* a *8 függvas* segítségével a harmadik féktuskót is a kerékhez nyomja.

A féktuskókat egy-egy biztosító ék rögzíti a féksarukba, amelyek csapszeggel a tömegüket viselő fékfüggvassal kapcsolódnak.

A fékhenger dugattyúlöketét a legnagyobb fékhenger nyomás mellett - tehát a fékezőszelep gyorsfék állásában - a *7 menetes vonórúddal* kell beállítani. A mozdony 100-150 mm közötti működési tartományú *középlöketű fékhengerrel* rendelkezik. A kialakuló legnagyobb fékhengernyomás nyomásmódosítós fék esetén kevésbé, viszont nyomásmódosító nélküli féknél jelentős mértékben függ a fékhenger löketétől. A löket növekedésével a segédlégtartály és a fékhenger kiegyenlítődési nyomása csökken.A féktuskó kopásával a löket növekszik, ezért azt a mozdony vizsgálatakor a fékhenger dugattyúlöketét az alsó 100 mm-es értékre kell állítani.



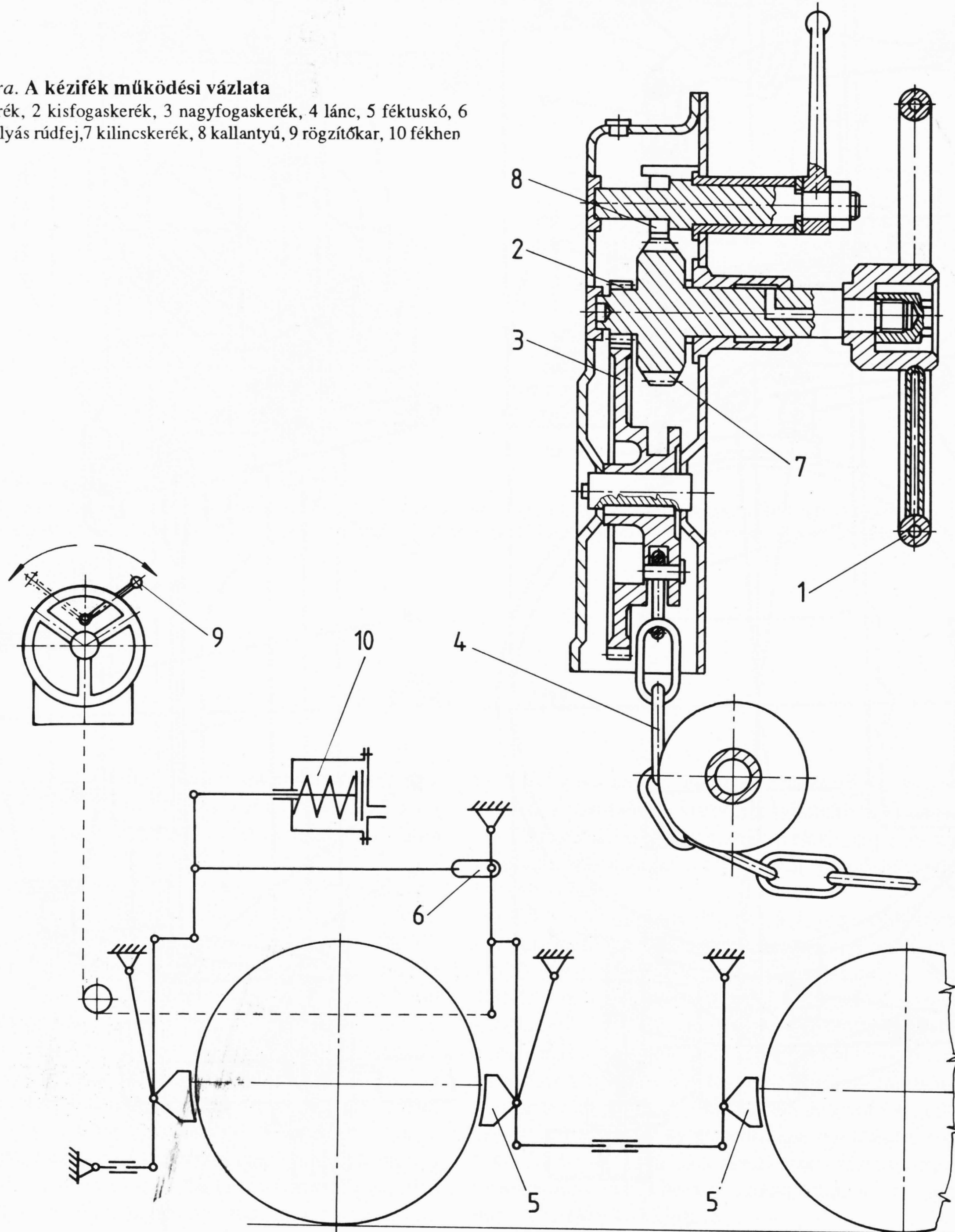
160. ábra. **Fékrudazat**

1, 8 fékfüggvas, 2 rudazatállító villa, 3 féktuskósaru, 4 féktuskó, 5 rögzítőék, 6 menetes rúd, 7 menetes vonórúd, 9, 13 vízszintes emeltyű, 10 csapszeg, 11 fékvonórúd, 12 fékhenger

6. Kézifék

A mozdonyt álló helyzetében - a fékrendszer általános jellemzőinél ismertetett okok miatt - a kézifék rögzíti. A kézifék kezelésére mindkét vezetőfülke hátfalán egy-egy kézikerék található. A kézifék felépítését a 161. ábra szemlélteti. Az *1 kézikerék* óramutató járásával megegyező irányba való forgatásakor a tengelyre erősített *2 kisfogaskerék* megforgatja a *3 nagyfogaskereket*, melynek másik oldala lánckerékké van kiképezve és erre felcsévélődik a *4 lánc*. A lánc húzóerőt fejt ki a fékrudazatra, aminek hatására az alatta lévő forgóváz bal oldalán az első és második kerékre 1-1-db *5 féktuskó* szorul. A kézifék légféktől való független működését a csatlakozórúd *6 csúszópályás rúdfej* kiképzése biztosítja. A kézifék feloldását megakadályozza a *7 kilincskerékbe* kapcsolódó *8 kallantyú*. A kallantyút a *9 rögzítőkar* segítségével rögzített, illetve nyitott állásba lehet mozdítani.

A kézifék teljes áttételi viszonya a fogaskerék áttételt és a rudazat módosítást is figyelembe véve 414, ami a gyakorlatban azt jelenti, hogy 30 kp erővel terhelt kézikerék 12400 kp erőt fejt ki a kerékpárokra.



161. ábra. **A kézifék működési vázlata**
1 kézikerék, 2 kisfogaskerék, 3 nagyfogaskerék, 4 lánc, 5 féktuskó, 6 csúszópályás rúdfej, 7 kilincskerék, 8 kallantyú, 9 rögzítőkar, 10 fékhenger

IX. Járműszerkezet

A mozdony járműszerkezete a gépészeti egységeket tartó főkeretből, a főkeretre szerelt járműszekrényből és a főkeret terheit a pályának átadó forgóvázakból áll. Ebben a fejezetben ismertetjük a mozdony vezetőfülkéinek felépítését, a géptér és az átjárók kialakítását, valamint a nyílászárókat is.

1. Főkeret

A mozdony főkeretének (162. ábra) feladata a vonóerő továbbítása, valamint a gépészeti berendezések és a mozdonyszekrény függőleges irányú tömegerejének felvétele, ezen erőknek a forgóvázakra történő átadása. A hegesztett főkeret fő teherviselő eleme a két párhuzamosan elhelyezkedő, 450 mm magas I-tartó, melyek alsó és felső ívlemezét 18 mm vastag acéllemez erősíti.

A főkeret külső szélét 160 mm magas U-profilacél alkotja, ez adja meg a mozdonyszekrény formáját. A főtartók végeihez alulról egy-egy öntöttvas mellgerenda van erősítve szegecseléssel és szakaszos hegesztéssel.

A *mellgerenda* kialakítása lehetővé teszi szovjet SZA-3 típusú központi vonó- és ütközőkészülék, vagy pedig UIC 520 jelű, európai szabványnak megfelelő *vonókészülék és ütközők* felszerelését. A vonókészülék felépítését a 163. ábra, az ütköző főbb méreteit a 164. ábra mutatja.

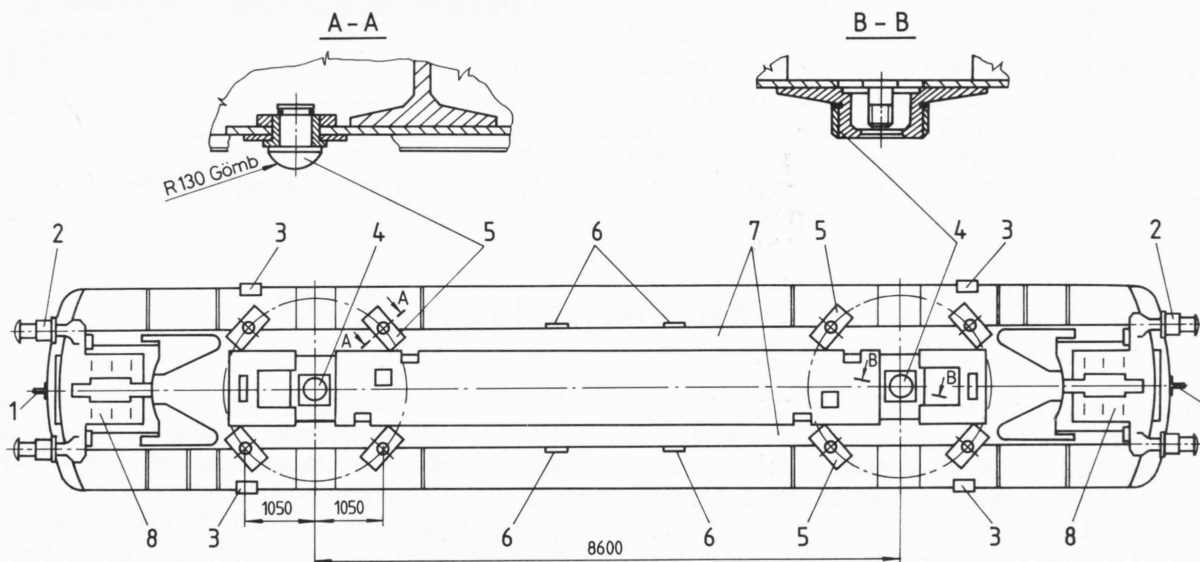
A mellgerenda alsó részéhez csatlakozik 12 db csavarral a *pályakotró*, amely belső falán a vonatbefolyásoló berendezés működéséhez szükséges villamos jelek *vevőfejei* találhatók.

A mellgerendát kétrészes, csavarozott *szoknyalemez* takarja, nyílás található rajta a két ütköző, a vonókészülék, valamint az alsó fényszórók és a zárjelző lámpatestek számára. A pályakotrót a szoknyalemezzel csavarok kötik össze.

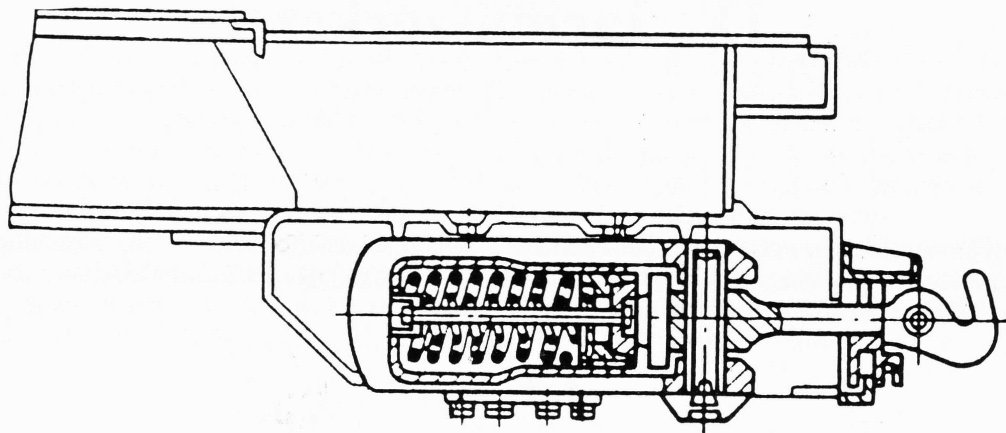
Az I-profilú hossztartókat egymással 10, illetve 14 mm vastag acéllemezek fogják össze. A főkeret szélét alkotó U-profilú tartók hegesztett konzolokkal kapcsolódnak a főtartókhoz.

A hossztartók között helyezkednek el a vontatómotor és fődinamó *szellőző csatornák*, valamint a fő- és vezérlési áramkörök *kábelcsatornái*. A főkeretet alul a hossztartók közötti részen 6 mm-es, a többi helyen 10, illetve 12 mm vastag acéllemez határolja. A főkeret felső részén a hossztartók között megfelelő méretű mélyedéseket alakítottak ki a főgépcsoport, a hőkicserélő, illetve a hűtőventillátor hidraulikus hajtása számára.

A főkeret felső lapjához hegesztéssel csatlakoznak a hidraulikus hajtás, a hátsó elosztóhajtás, a kardánhajtás védőburkolat és a légsűrítő rögzítésére használatos merevítő bordás talpak. A felsorolt egységeket csavarok rögzítik a talpakhoz. Az I-tartóhoz hegesztéssel csatlakozik a főgépcsoport hosszirányú elmozdulását megakadályozó



162. ábra. **A főkeret alján elhelyezkedő részegységek**
1 vonókészülék, 2 ütköző, 3 emelőtám, 4 forgócsap (királycsap), 5 gömbtám, 6 gázolajtartály felfüggesztő konzol, 7 főkeret hossztartó, 8 mellgerenda



163. ábra. **A vonókészülék felépítése**

jobb és baloldali tám. A két tám zártszelvényű oszlop, amelyekhez 16-16 csavar rögzít 4-4 db csiszolt támlapot.

A hossztartókat és az U-profilú szegélyt 4 mm vastag borítólemez, a padlózati kialakítású részeket 4 mm vastag bordázott járólemez borítja, melyeket hegesztéssel erősítettek a helyükre.

A főkeret középső részén a hossztartók külső oldalára 2-2 tartókonzolt hegesztettek a gázolajtartály felerősítése céljából. A négy konzolon 24 db furat található a gázolajtartály felfogócsavarok számára.

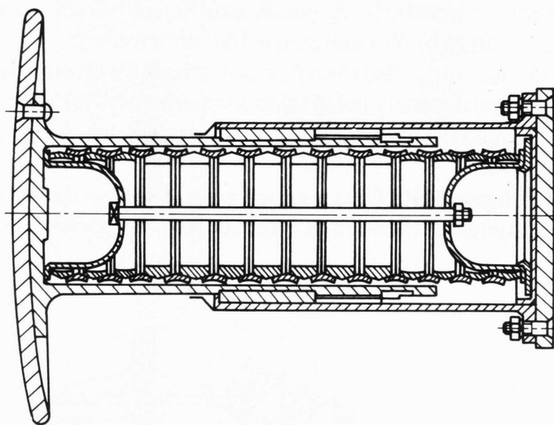
A főkeret felső és alsó terébe kiömlő kenőanyagokat, vagy egyéb folyadékokat két, lefolyócsővel ellátott tálca gyűjti össze.

A főkeret szimmetria középpontjától 4300-4300 mm-re a főtartókat összekötő 18 mm vastag acéllemezhez alulról 2 db *4 forgócsapot* (közismert nevén *királycsapot*) hegesztettek. A vonóerőt átadó forgócsap cserélhető perselyének átmérője 300 mm. A forgócsapok a forgóvázak szimmetria középpontjában lévő megfelelő furatokba illeszkednek. A mozdony a forgóvázakkal együtt emelhető a forgócsapba szerelt menetes csap segítségével.

A forgócsapok tengelye körüli 2730 mm átmérőjű köríven helyezkedik el 4-4 db *5 gömbtám*, melyeken keresztül a főkeret és a rajta elhelyezett tömegek nehézségi ereje és azok dinamikus erőhatásai átadódnak a két forgóvázra.

A mozdony emelése a főtartókkal párhuzamosan elhelyezkedő oldalsó U-tartókhoz hegesztett 4 db bordázott alátámasztási felületű *3 emelőkonzollal* lehetséges. A főkeret alatt található a négy homokolótartályból kivezető négy *ikerszórófej*, amelyek menetes végeihez a homokoló gumicsövek csatlakoznak. Mindegyik szórófej a hozzá csatlakozó csővezeték útján egy-egy kerékhez juttat a menetirány felől homokot.

A főkeret aljához 6 pár *bilincs* csatlakozik a főlégtartályok rögzítésére. A mozdony szélvédő üvegének biztonságos tisztításához a főkeret két végén keskeny *járda* található. Valamennyi feljáró ajtó alatt a főkeret szélének alsó részéhez 4 db csavarral van rögzítve a mozdonyra való felszálláshoz szükséges *felső lépcsőfok*, két oldalán *kapaszkodókkal*.



164. ábra. **Az ütköző felépítése**

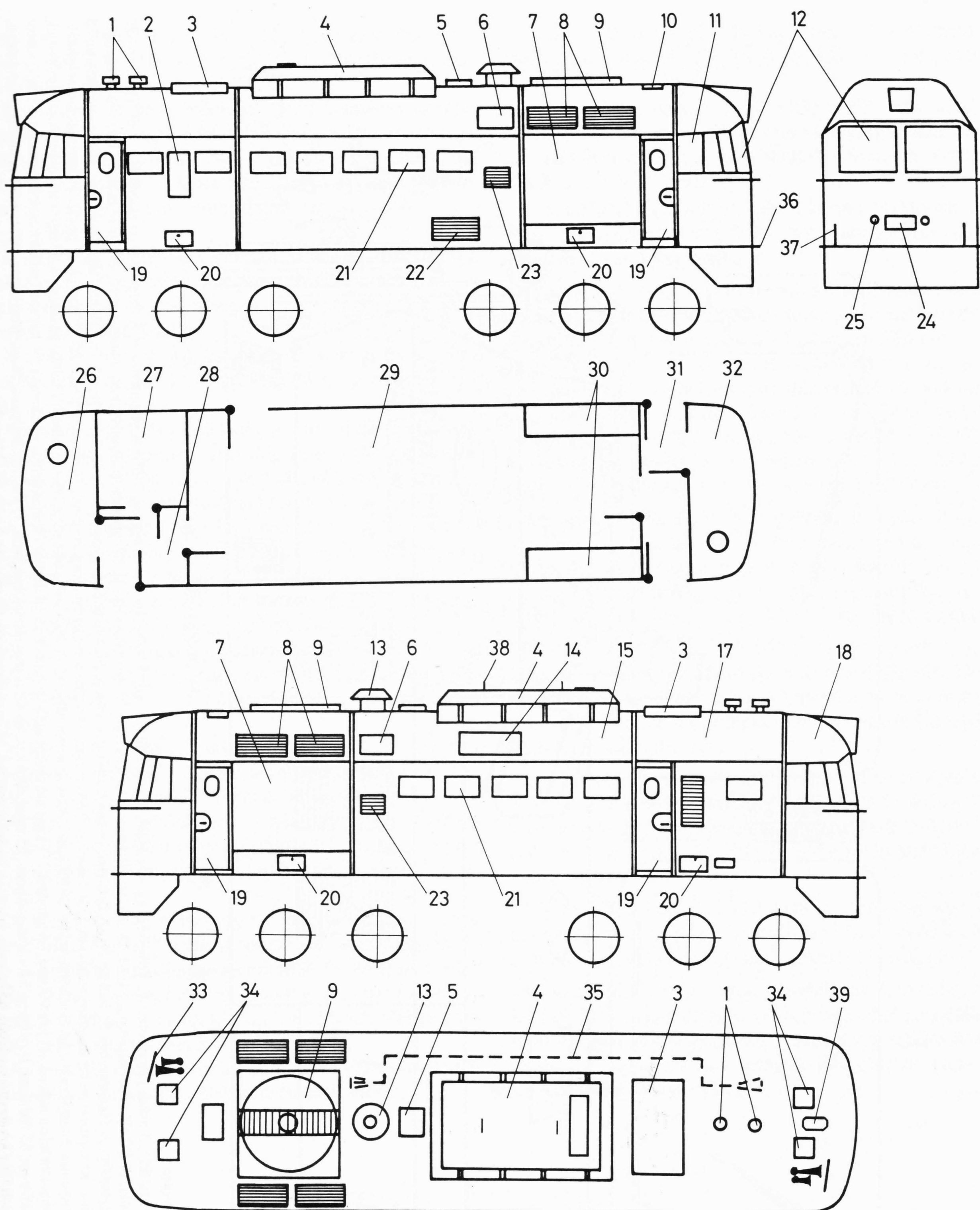
2. Mozdonyszekrény

A mozdonyszekrény (165. ábra) részei a következők: a két vezetőfülke, a nagyfeszültségű tér (közismert nevén nagyfeszkamra), a motortér, a hűtőtér, a nagyfeszültségű kamra előtti tér, valamint a hűtőtér és a *B* oldali vezetőfülke közötti keresztfolyosó.

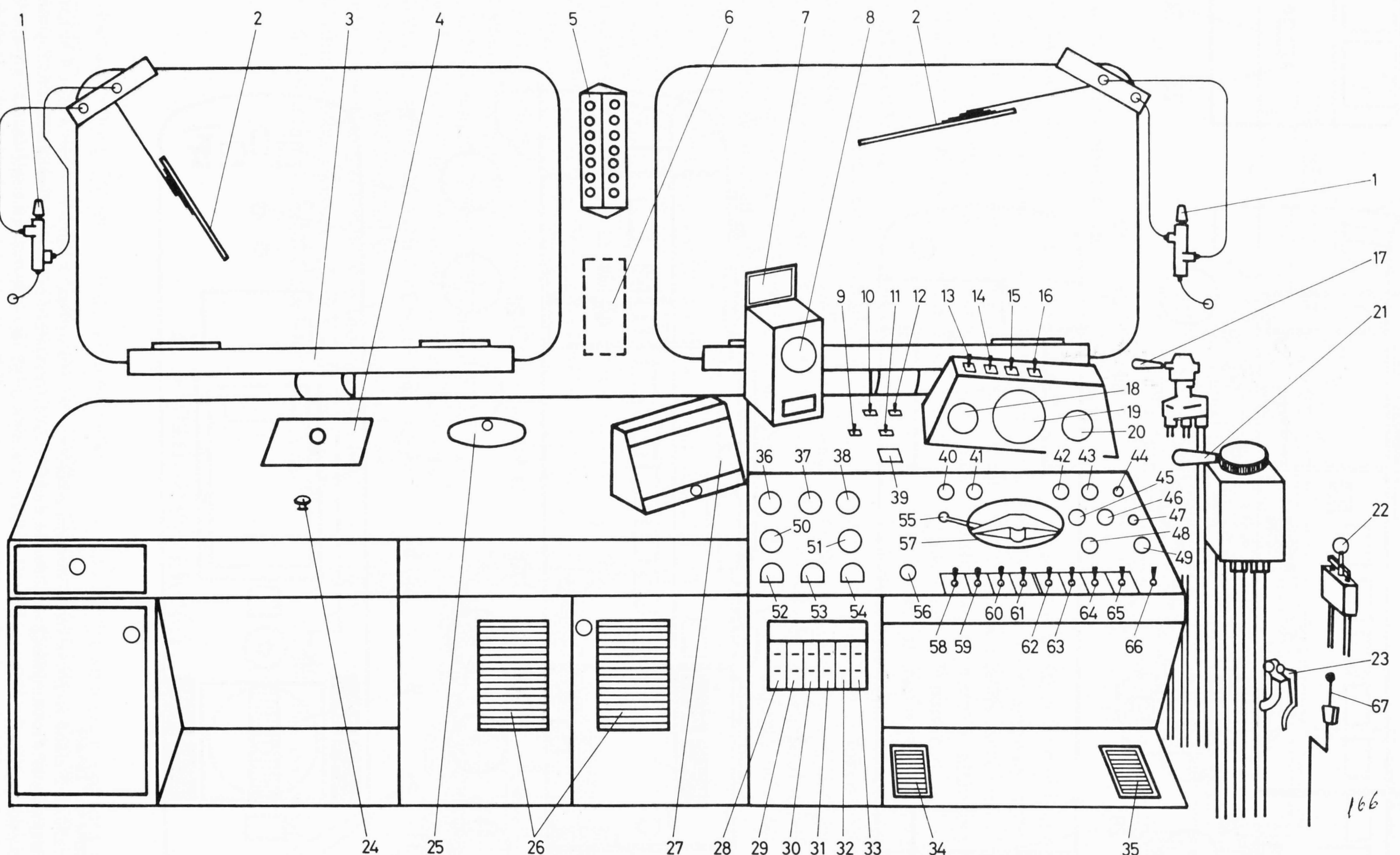
A mozdonyszekrény belső oldala 1 mm vastag, hangszigetelő burkolattal ellátott acéllemez, amit lemezcsavarok rögzítenek a szekrényvázhoz.

A szekrény alsó része a mozdony főkeretéhez hegesztett kötéssel csatlakozik. A szekrény felső részének elemeit csavarok fogják össze. A mozdonyszekrény hagyományos kialakítású, a teherviselésben nem vesz részt.

A mozdonyban négy, egyenként 80 mm vastag, kettős gumitömítésű, befelé nyíló ajtón át lehet bejutni. A biztonságos feljárást az *ajtók* mindkét oldalán elhelyezett süllyesztett *kapaszkodó* segíti. Az acélcsőből készült kapasz-



165. ábra. **A mozdonyszekrény részei**
1 nagyfeszültségű kamra szellőző, 2 elülső forgóváz vontatómotorjai hűtőlevegő beszívó nyílása, 3 légsűrítő feletti nyílás, 4 hangtompító, 5 turbófeltöltő feletti nyílás, 6 olajos légszűrő feletti nyílás, 7 vízhűtő zsalu, 8 hűtőelemek feletti vizsgáló nyílás, 9 hűtőventillátor, 10 tetőkijáró csapóajtó, 11 vezetőfülke elhúzható oldalablaka, 12 szélvédő üveg, 13 géptér szellőző-ventillátor, 14 nyílás a hőkicserélő kiemeléséhez, 15 géptér tetőelem, 16 nagyfeszültségű kamra feletti tetőrész, 17 fődinamó hűtőlevegő beszívó nyílás, 18 vezetőfülke, 19 ajtó, 20 homok betöltő nyílás, 21 ablak, 22 hátsó forgóváz vontatómotorjainak hűtőlevegő beszívó nyílása, 23 motor levegő olajos szűrő beszívó nyílás, 24 vezetőfülke fűtőlevegő beszívó nyílás, 25 villamos fűtőkocsi (VFK) távvezérlés csatlásfej, 26 *A* oldali vezetőfülke, 27 nagyfeszültségű kamra, 28 előtér, 29 géptér, 30 hűtőkamra, 31 keresztfolyosó, 32 *B* oldali vezetőfülke, 33 kürt védőráccsal (legújabb kivitel), 34 vezetőállás tetőszellőző nyílás, 35 légkürt vezeték (régi kivitel), 36, 37, 38 kapaszkodó, 39 antenna (rádióval szerelt mozdonyon)



166. ábra. **A vezetőállás elrendezése**

1 ablaktörlő szabályozó szelep, 2 ablaktörlő, 3 ablak páramentesítő, 4 éberségi egység fedél, 5 vezetőállás jelző, 6 VFK távvezérlő egység, 7 EÉVB ellenőrző lap, 8 Teloc sebességmérő óra, 9 EÉVB ellenőrző nyomógomb, 10 D1 ellenőrző kapcsoló, 12 D2 ellenőrző kapcsoló, 13, 14, 15, 16 tartalék kapcsolók, 17 kiegészítő fékezőszelep, 18 főlégtartály- fővezeték kettős nyomásmérő, 19 elülső és hátsó forgóváz fékhenger kettős nyomásmérő műszer, 20 időlégtartály, 21 fékezőszelep, 22 légkürt-légsíp kétállású szelep, 23 vészfék szelep, 24, 49 éberségi nyomógomb, 25 ételmelegítő, 26 kalorifer légbeömlő rács, 27 menetrendtartó, 28 gerjesztés kapcsoló, 29 indító áramkör, 30 kapcsolt motor üzemanyagszivattyú, 31 kalorifer, 32 vezérlés, 33 saját motor üzemanyagszivattyú, 34 éberségi pedál, 35 PP homokoló pedál, 36 kapcsolt motor hűtővíz hőmérséklet, 37 saját motor kenőolaj nyomás, 38 saját motor hűtővíz hőmérséklet, 39 KZ kulcs, 40 saját motor tűzjelző, 41 kapcsolt motor tűzjelző, 42 motor túlfordulat jelzőlámpa, 43 teljesítményhiány saját motornál, 44 saját motor indítógomb, 45 túlfordulat védelem működését jelző lámpa, 46 testzárlat, 47 kapcsolt motor indítógomb, 48 szignalizátor (áramlásjelző) jelzőlámpa, 50 kapcsolt motor kenőolaj nyomás, 51 saját motor kenőolaj nyomás, 52 akkumulátor töltőáram, 53 fődinamó feszültség, 54 fődinamó áram, 55 irányváltó kar, 56 KP homokoló nyomógomb, 57 menetszabályozó, 58 szellőző hajtás, 59 olajhűtő zsalu, 60 vízhűtő zsalu, 61 hűtő szellőző, 62 távolsági/tompított fény kiválasztó kapcsoló, 63 halogén világítás, 64 sugárvető bal, 65 felső fényszóró, 66 sugárvető jobb, 67 oldószelep

kodók alul és felül a szekrényhez hegesztett hüvelybe illeszkednek. Kiemelés ellen rögzítőcsavart és hegesztéses biztosítást alkalmaznak.

A mozdony *A* végi, baloldali ajtaja a *nagyfeszültségű kamra előtti előterébe*, jobboldali ajtaja a *géptérbe*, a légsűrítő felőli részbe vezet. A *B* végi jobb és baloldali ajtón át a *keresztfolyosóra* lehet jutni. Innen egy-egy 60 mm vastag, egysoros gumitömítésű ajtó vezet a *géptérbe* és a *vezetőfülkébe*.

A mozdony tetejére a géptérből és a keresztfolyósóról lehet nyitható tetőajtón át kijutni. Mindkét *tetőkijárót* a felsővezeték alatt lévő mozdony személyzetének védelmére ólomzárral látták el.

A mozdonyszekrény oldalán 13 db, nem nyitható *üvegablak* található, amelyek nappal kellő világosságot biztosítanak a géptérben.

A mozdonyszekrény oldalához a következő szerkezeti egységek csatlakoznak: olajos légszűrő, vontatómotor és fődinamó szellőzők szívó csatornái, hűtőzsaluk, géptérszellőzők és 4 db homokolóláda zárófedél.

A nagyfeszültségű tér kábeleinek kivezetésére a mozdonyszekrény jobb oldalán zárható nyílás található. A nagyfeszültségű tér géptér felőli oldalán 4 csavarral rögzíthető fedél helyezkedik el. A mozdony homlok részén a vezetőfülke szellőzőnyílás, a távvezérlési csatlások és a felső fényszóró lámpateste illeszkedik a szekrényhez.

A tetőn helyezték el a hangtompítót, a géptér szellőzőt, a hűtőventillátort és a két légkürtöt a légvezetékével együtt.

A legújabb típusú légkürtök előtt a menetirány szerint fémkeretes dróthálό található, amelynek feladata a kürtök védelme repülő tárgyak, madarak becsapódása ellen.

A légsűrítő, a hűtőelemek, a hőkicserélő és az olajos légszűrő kiemeléséhez egy-egy tetőfedelet, a főgépcsoport kiemeléséhez a hangtompítót tartó tetőelemet lehet leszerelni.

A két, lényegében megegyező méretű és elrendezésű **vezetőfülke** falai hő- és hangszigetelő anyagból készültek. A fülke belső burkolata perforált alumínium lemez, mely a fal szigetelőanyagával együttesen jó hangtompítást biztosít. Faburkolatú padozata alatt leemelhető fedelű térben tárolhatók a tisztítószerek.

A *B* oldali vezetőálláson a padló alatt található a vonatbefolyásoló berendezés erősítője és desifrátora.

A vezetőfülkében két hordozható *támlás szék* található a mozdonyszemélyzet számára. A *vezetőállást* a jobb oldalon helyezték el (166. ábra).

A jó kilátást a pályára 2 db 1100 x 700 mm méretű három-, illetve négyrétegű, 12 mm vastagságú, ragasztott *szélvédő üveg* biztosítja, amit belülről *páramentesítő*, kívülről *ablaktörlő* egészít ki.

Az ablaktörlő légmotorja az ablak körül több különböző helyre került felszerelésre, de a legtöbb mozdonyon a jobb és bal felső sarokban található.

A vezetőfülke szélvédő üvegének külső tisztítása és az ablaktörlő gumik helyreigazítása során a műveletet végző, a mozdony homlok oldalán lévő peremen álló személy egyik kezével a szélvédő alatt ívelten elhelyezett és a szekrényhez három helyen hozzáhegesztett, 25 mm vastagságú korlátba tud kapaszkodni. Ez az új kialakítású, csőből készült korlát felváltja a régi kivitelű, eredetileg krómozott, majd később csak festett, díszítő-kapaszkodó elemet, mely még számos mozdonyon megtalálható.

A vezetőfülke mindkét oldalán *elhúzható ablak*, kihajtható, bőr borítású *könyöktám*, kívül pedig *visszapillantó tükör* van. A menetirány szerinti első tükrök kihajtott állapotban rögzíthetők. A menetirány szerinti hátsó visszapillantó tükröket a vonat jobb megfigyelhetősége biztosítására behajtott állapotban kell rögzíteni.

A vezetőfülke a vezetőasztalban lévő *kaloriferrel* fűthető, amelynek ventillátora levegőt nyom a hűtővízkör melegvizét vezető csövek felületére. A felmelegített levegő a vezetőállás levegőjét fűti.

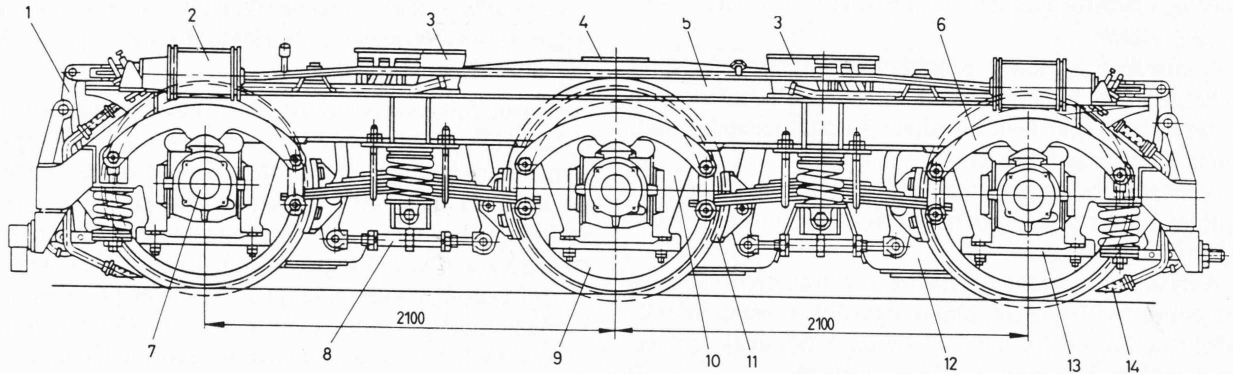
A vezetőfülkék tetején belülről fogantyúval ellátott, rugózottan kihajtható *tetőszellőző* található. A biztonság fokozása érdekében a tetőszellőző fedelet csak korlátozott szögben lehet nyitni. A nyílást belül perforált alumíniumlemez borítja.

A vezetőfülke hátsó falán található a *kézifék hajtókereke* és *rögzítőkarja*, mellyel a vezetőfülke alatti forgóváz első és második kerekének bal oldala fékezhető (161. ábra).

Több mozdonyra szereltek már fel mozdonyrádiót. A kézifék fölött, a mozdonyvezető fejmagasságában található *mozdonyrádiót* négy csavar rögzíti a vezetőállás hátsó falához. A *kézibeszélőt* a vezetőállás jobb oldalán, a fékező szelepek fölött helyezték el.

3. Forgóváz

A járműszekrény és a főkereten elhelyezett valamennyi gépészeti egység tömegerejét a főkeret 8 db gömbtámja két forgóváznak adja át (167. ábra). Mivel ez a kapcsolat merev, így a forgóváz feladata a jármű rugózása és lengéscsillapítása is.



167. ábra. **Forgóváz**
1 fékrudazat, 2 fékhenger, 3 gördülőtám, 4 forgócsap furat, 5 forgóvázkeret, 6 himba, 7 kerékpár ágytok, 8 féklöket állító csavar, 9 kerékpár, 10 ágyvezeték, 11 féktuskó, 12 vontatómotor, 13 ágyvezeték összekötő, 14 homokoló szórófej

A forgóváz másik fontos feladata a vontatómotorok által kifejtett vízszintes irányú erő továbbítása a főkeret és a forgóváz közötti forgócsap (királycsap) útján.

A vonóerő a kerékpár és a sín találkozási pontjában a kerékpárra ható vontatómotor nyomatékból alakul ki. A sín és a kerékpár érintkezési pontjában fellépő relakcióerő a kerékpár tengelyére azon át pedig az ágytokra, végül az ágyvezeték függőleges felületére tevődik át.

Ez az erő, amely a forgóvázak menetirány szerinti ágyvezetékeire hat, összadódik és a forgóváz vízszintes irányú erejét adja.

3.1. Forgóvázkeret

A hegesztett forgóvázkeret (167. ábra 5.) két *hossztartóból,* két *kereszttartóból,* két *végkereszttartóból,* valamint a két kereszttartót összekötő *forgócsaptartó* elemből áll. A hossztartók végeinél és közepén 3-3-pár *tengelyágyvezeték* található, amelyeket alul csavarral rögzíthető *keretkötő* elemek zárnak le.

A vontatómotorok a két kereszttartóhoz három függőleges helyzetű, hegesztéssel felerősített és csavarokkal biztosított konzolra támaszkodnak. Felettük találhatók a biztonsági támok hat hegesztett konzol formájában.

A forgóvázkeret szimmetria középpontjában található a szakaszos varrattal felhegesztett öntöttvas *forgócsap szelence.*

A két hossztartó végein 4 db konzolhoz csavarral rögzítik a négy *fékhengert.*

A végkereszttartókon szelencézett furatokkal kialakított két-két villás konzol helyezkedik el, amelyek csapszeggel tartják a *fékfüggvasat.*

A forgóvázkereten megmunkált és menetes furatokkal ellátott felülethez rögzítik a *gördülőtám* alsó támlapját (167. ábra, 3).

A négy gördülőtám ereje a hossz- és a kereszttartók metszéspontjaiban hat a forgóvázkeretre. A támlap alsó felületére 4 pár rugótányért hegesztettek, melyek közül a szélső négy rugótányér merevítő bordás kialakítású.

A két forgóvázkereten a feljáró ajtók alatt helyezkednek el a mozdonyra való felszállást megkönnyítő *lépcsők* alsó fokai. A hegesztett szerkezetű lépcsőt három csavar rögzíti a forgóvázkeret tartókonzoljához.

A forgóvázakon helyezték el a *homokoló* rendszer gumi *lengőcsöveihez* csatlakozó fémcsöveket és a 4-4 kiömlőcsövet. A kiömlőcső ferdén elvágott gumicső, mely a homokot a szélső kerékpárok sínnel érintkező felülete alá irányítja.

3.2. A forgóváz és a főkeret kapcsolata

3.2.1. Gördülőtám

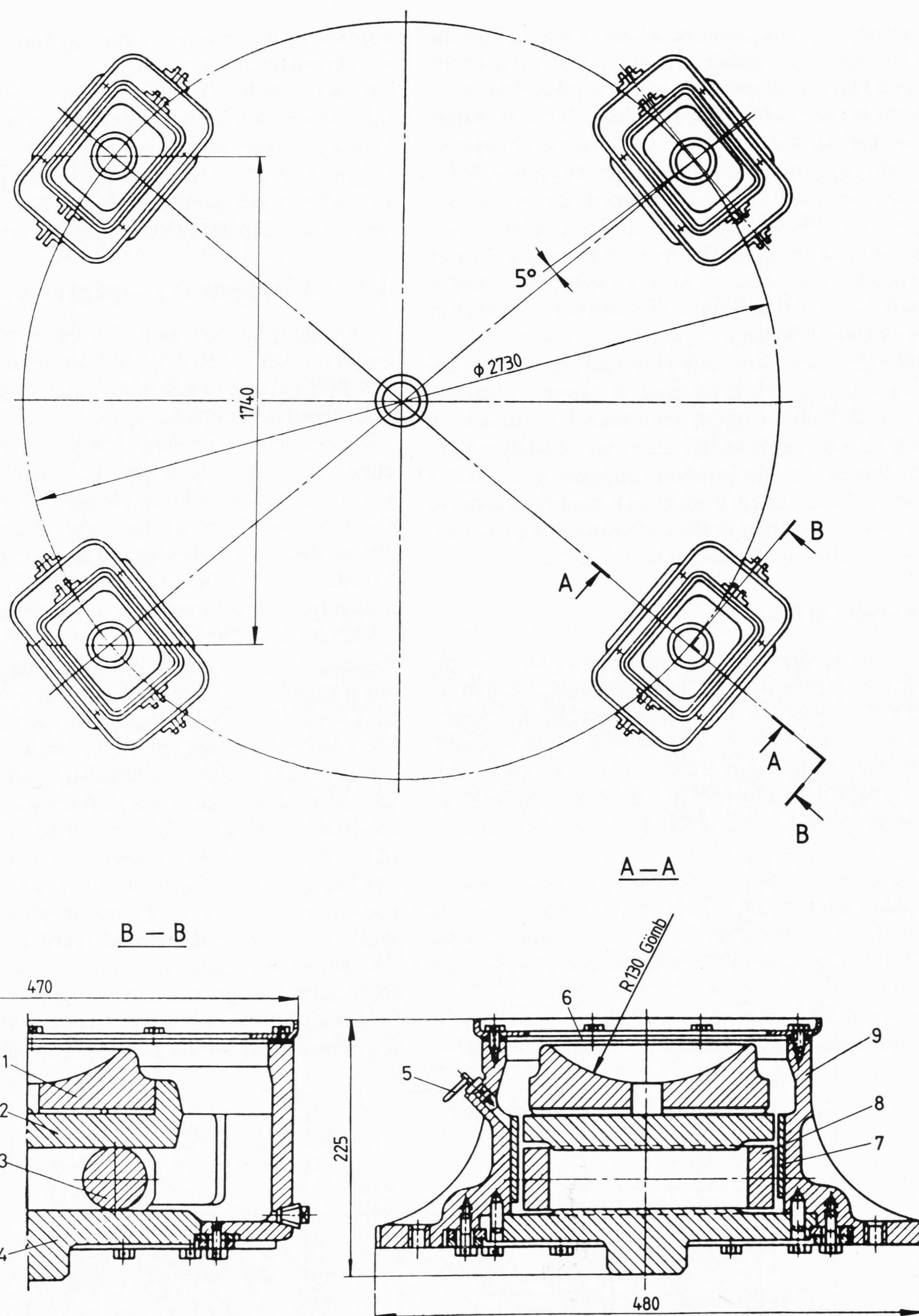
A főkeret által átadott függőleges terhelést forgóvázanként négy gördülőtám veszi fel. A gördülőtámok elhelyezkedését a forgóvázon a 168.a. ábra szemlélteti.

A négy gördülőtám 2730 mm átmérőjű köríven úgy helyezkedik el, hogy mindegyikük szimmetria középpontjába a főkeret egy-egy gömbcsapja nyúlik be.

A gördülőtámokat csavarok erősítik a forgóvázkerethez. Felépítésüket a 168.b. ábra mutatja. Az *1 gömbtámfészek,* amelyre a gömbtám ereje hat, két *13 görgőn* gördülő *2 felső támlapra* fekszik fel. A görgők közötti távolságot két oldalról egy-egy *8 összekötő kengyel* biztosítja, amelynek furataiba illeszkednek a görgők csapjai.

A *4 alsó támlap* helyzetét a forgóvázkereten négy csavar rögzíti. A gördülőtám szerkezetét *9 öntöttvas ház* foglalja egybe.

A házat olajjal kell feltölteni az *5 szintjelző pálcával* ellenőrizhető szintig. A házban lévő olaj kiverődését *6 lemezfedél* akadályozza meg. A gördülőtámot a gömbtámmal együtt *védőhuzat* (szuflé) borítja, amit *szorítóbilincs* rögzít alul a *9 házhoz,* felül a főkerethez hegesztett tartóhoz.



168. ábra. **Gördülőtám**

a) a gördülőtámok elhelyezkedése, b) a gördülőtám felépítése

1 gömbfészek, 2 felső csúszólap, 3 görgő, 4 alsó csúszólap, 5 olajnívó ellenőrző pálca, 6 fedél, 7 mangánlap, 8 összekötő elem, 9 ház

A mozdony egyenes pályán haladásakor mind a 8 gördülőtám 16 db *görgője* alaphelyzetben, a szimmetriatengelytől egyenlő távolságban van. Íves pályaszakaszhoz érve a terelőerők hatására a forgóváz elfordul a főkeret hossztengelyéhez képest. A *4 alsó* és *2 felső támlemezek* egymáshoz viszonyított elmozdulása következtében a görgők felgördülnek az alsó támlap 2°-os emelkedésén mindkét irányban max. 79-79 mm-t. Ekkor az *1 gömbtámfészek* a *2 felső csúszólapon* elcsúszik. A görgő és a *4 alsó támlap* ferde síkja közt kialakuló erőhatás vízszintes összetevője igyekszik az eredeti helyzetbe visszatéríteni a görgőt és vele együtt a forgóvázat is.

A tám szerkezeti elemeinek elmozdulásakor súrlódási erőhatások lépnek fel, ezért ezek az elemek kopásálló acélból, cementált és edzett felületekkel készülnek. A forgóváz túlzott mértékű szitálásának megakadályozására a gördülőtámokat 5°-kal elfordították. Így megnövekedett a súrlódó erő által kifejtett nyomaték gördülőtámonként 1170 Nm-re az 1500 Nm-es visszatérítő nyomaték mellett. A mozdony teljes nyomaték értéke 26700 Nm.

3.2.2. Forgócsap fészek

Mindkét forgóvázkeret középpontjában a főkeret forgócsapjának befogadására függőleges tengelyű, 300 mm átmérőjű *4 persely* van. A fémesen kapcsolódó elemek súrlódásának és a kopásának csökkentésére a forgóváz jobb oldalán elhelyezett, rugós fedelű *szelencéből* csővezetéken kenőolaj folyik a forgócsap persely kenőnyílásához. A szelencében rendszeresen kell a kenőolaj szintet ellenőrizni és az olajat utántölteni.

A forgócsap feladata a vízszintes vonóerő átadása. Ugyanakkor a forgócsap lehetővé teszi, hogy a forgóváz elforduljon függőleges tengelye körül, a gördülőtám által határolt értékig, biztosítva a 75 m sugarú íves pályaszakasz bejárását is.

A forgócsap furat kialakítása (169. ábra) olyan, hogy a mozdony megemelésekor az emelőcsavar a forgóváz felőli kapcsolatot biztosító hosszú hüvelyű anyával a forgóvázat a szekrénnyel együtt emeli.

A forgócsap fészek alul tömítéssel ellátott fedéllel záródik. Szereléskor az anya pereme és a forgócsap tartó keresztmerevítő lemeze között 6 ± 1 mm hézagot kell hagyni, mert a forgóváz elfordulásakor a görgők megemelik a főkeretet és járműszekrényt (a 2°-os lejtő emelkedésével és az elfordulás szögével arányos mértékben).

3.3. A kerékpár és csapágyazása

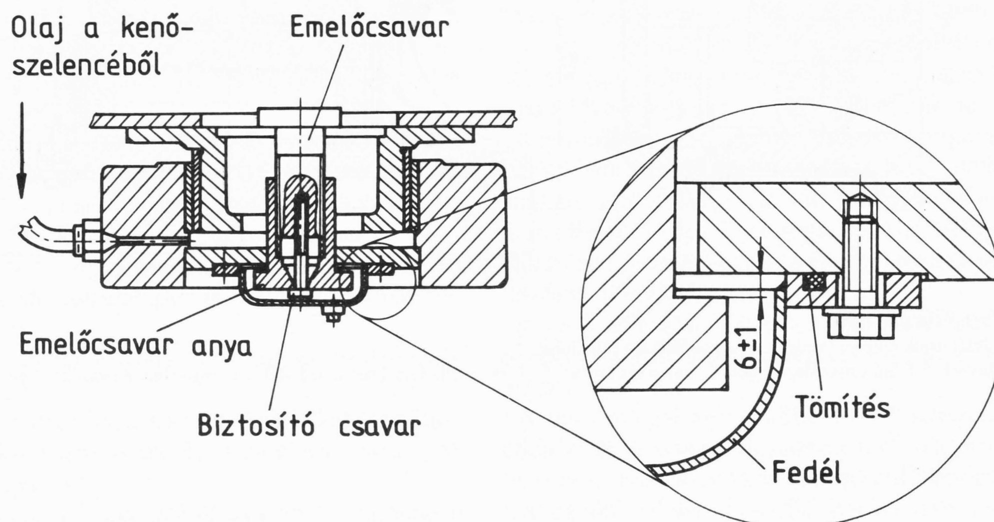
A mozdony kerékpárját a 170. ábra mutatja. Részei az *1 tengely*, a két *2 kerékváz*, a *3 abroncsok* az *5 biztosító gyűrűvel*, valamint a *4 hajtó fogaskerék*. A kerékpár rugalmas elemet nem tartalmaz.

A mozdony valamennyi kerékpárja hajtott, tengelyelrendezése C'o-C'o. A kerékpár tengelye TCrV 135 V jelű nemesített titán- króm-vanádium ötvözetből készült. Csiszolt csapjai közül a két legnagyobb átmérőjűre húzzák fel az előzetesen felmelegített kerékvázakat és a hajtó fogaskereket. Lehűlés után a túlfedés szorítóereje rögzíti a tengelyen a kerékvázakat és a fogaskereket.

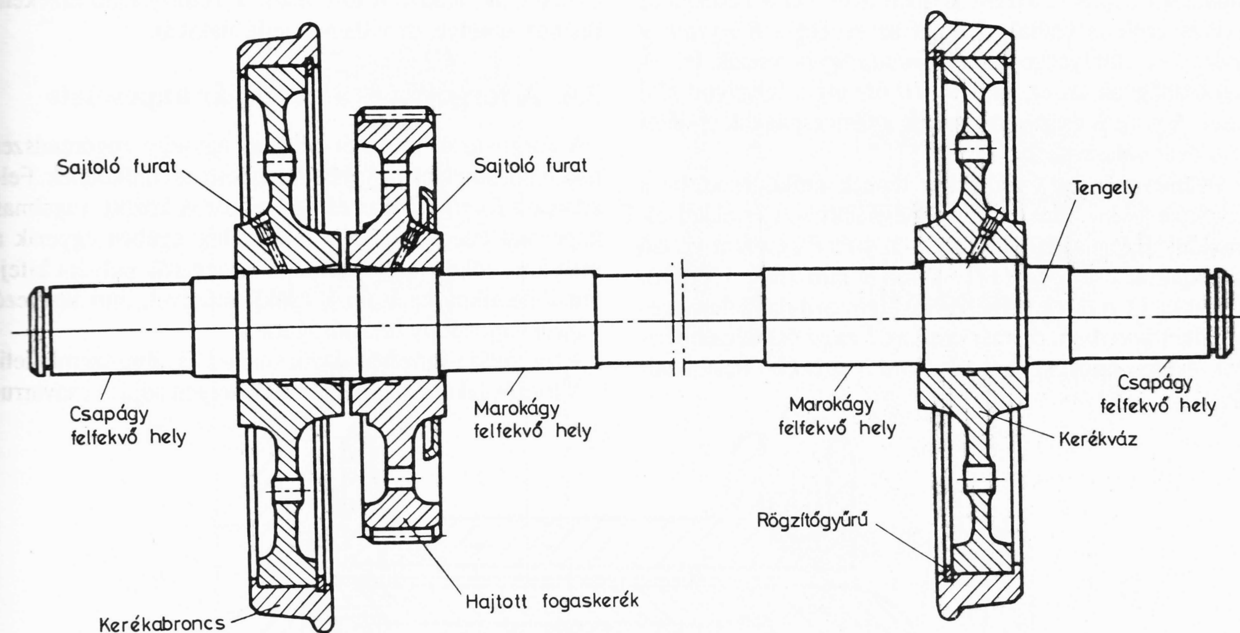
A kerékváz és a fogaskerék lehúzáshoz a kerékváz és a fogaskerék speciális furatán nagy nyomású olajat sajtolnak a tengely és az agy közé. A nyomás hatására a túlfedésből adódó szorítóerő lecsökken, a kerékváz és a fogaskerék hidraulikus sajtolón lenyomhatók a tengelyről.

A kerékváz megfelelően leszabályozott külső felületére húzzák rá a felhevített kerékabroncsot, melynek belső átmérőjét a kerékváz külső átmérőjéhez viszonyítva túlfedéssel esztergálják ki. A lehűlt abroncs rázsugorodik a kerékvázra, szoros kapcsolatot hozva létre. A biztonság fokozására a váz és az abroncs megfelelő hornya közé meghatározott méretű biztosító gyűrűt hengereltek.

Az abroncselfordulás jelzésére a vázat és az abroncsot fehér csíkkal jelölik össze. A kerékpárabroncs futófelületét járműjavító üzemben a tengely csúcsfészek furataiba fogva kerékesztergán megfelelő profilra alakítják ki. Von-



169. ábra. **A forgócsap elhelyezkedése a forgóvázban**
1 emelőcsavar, 2 oldalfedél, 3 biztosítócsavar, 4 forgóváz emelőcsavar anya, 5 forgóváz emelő keresztmerevítő, 6 tömítőgyűrű, 7 fedél

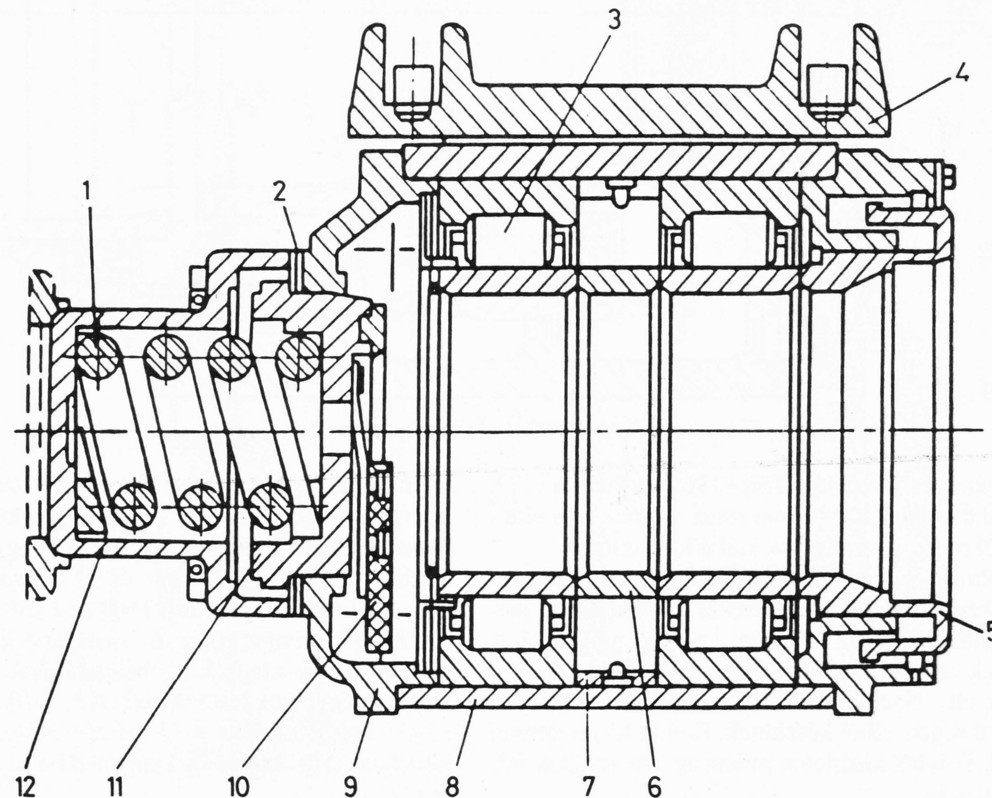


170. ábra. **Kerékpár**
A: görgőscsapágy felfekvő felülete, B: marokcsapágy felfekvő felülete, C: visszatérítő tám felfekvő felülete

tatási telepeken a futófelületet padló alatti esztergán szabályozzák a kerékpár kikötése nélkül. A kerékpárok futófelületeire a mindenkor érvényes MÁV szabványok, utasítások és rendeletek előírásai vonatkoznak.

A kerékpárok külső csapjai viselik a forgóváz függőleges terhelését és átadják a vízszintes erőt a kerékpároktól a forgóvázra. A tengelyek csapágyazása (171. ábra) két egymás mellett - *6, 7 távtartó gyűrűk* közbeiktatásával - elhelyezkedő *3 hengergörgős csapágy.*

A csapágyakat *5 labirinttárcsák* védik a külső szennyeződés bejutása ellen. A csapágyak lehetnek zsír, illetve olajkenésűek. Ezek a csapágyak csak radiális terhelések



171. ábra. **A mozdony 1., 3., 4. és 6. kerékpárjának csapágyazása**
1 kerékpártengely visszatérítő rugó, 2 hézagoló lemez, 3 görgőscsapágy, 4 ágyvezeték, 5 zsirgát labirint gyűrű, 6, 7 távtartó gyűrű, 8 csúszólap, 9 ágytok fedél, 10 kenőbél, 11 támcsapágy, 12 fedél

átadására képesek. Üzem közben azonban a kerékpárra axiális erők is hatnak. Ezeket az erőket a *8 ágytok 9 fedelében* elhelyezkedő *11 támcsapágyak* veszik fel. A támcsapágyak bronz felületét *10 filc* útján felszívott olaj keni. A görgős csapágyak zsírját a támcsapágyak olajától terelőgát választja el.

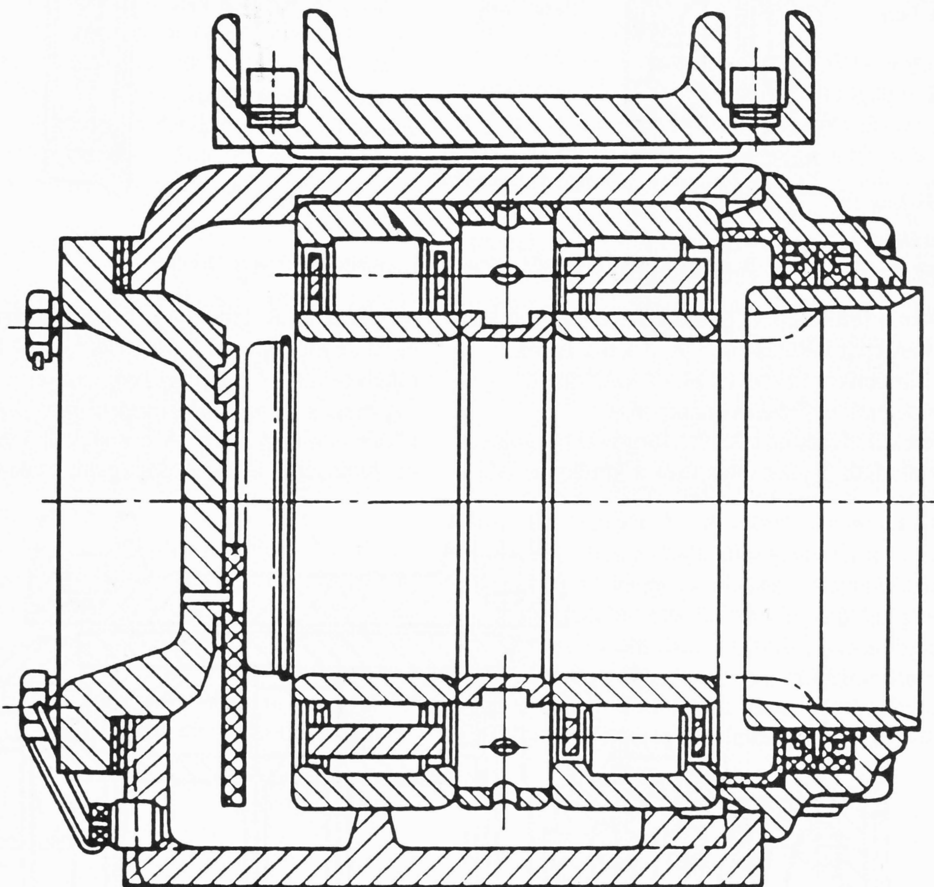
A támcsapágyak csak akkor lépnek működésbe, ha a kerékpár oldal irányban egy meghatározott értékkel elmozdul. Ez az oldaljáték az 1, 3, 4 és 6., tehát a szélső kerékpárok esetében (171. ábra) 3 mm (max. 6 mm). További 11 mm-es tengelyirányú elmozdulás lehetséges mindkét irányban, de már csak az *1 rugó* összenyomásával. A fenti értékeket a *2 hézagoló lemezekkel* lehet beállítani.

csatlakozik, átadva a fordulatot a Teloc-jeladó érzékelő fejéhez, amelyet az villamos jellé alakít át.

3.4. A forgóváz és a kerékpár kapcsolata

A forgóvázak mindkét oldalán egy-egy rugórendszer található, amelyek egymástól függetlenül működnek. Feladatuk a forgóvázkeret és a kerékpárok között rugalmas kapcsolat létesítése. Ez a feladat lényegében egyezik a mozdony főkeretéről származó tömegerők pályára kifejtett dinamikus hatásainak csökkentésével, ami kedvező hatású a mozdony futásjóságára.

A forgóváz rugózásának vázlatát a 173. ábra szemlélteti. A forgóvázkeret a tömegerőt 12 helyen adja át csavarru-



172. ábra. **A mozdony 2. és 5. kerékpárjának csapágyazása**

A forgóváz 2. és 5. számú, középső kerékpárjainak (172. ábra) szabad oldaljátéka 28 mm (max. 31 mm). Itt nincs visszatérítő rugó, így az ágytok kialakítása eltérő.

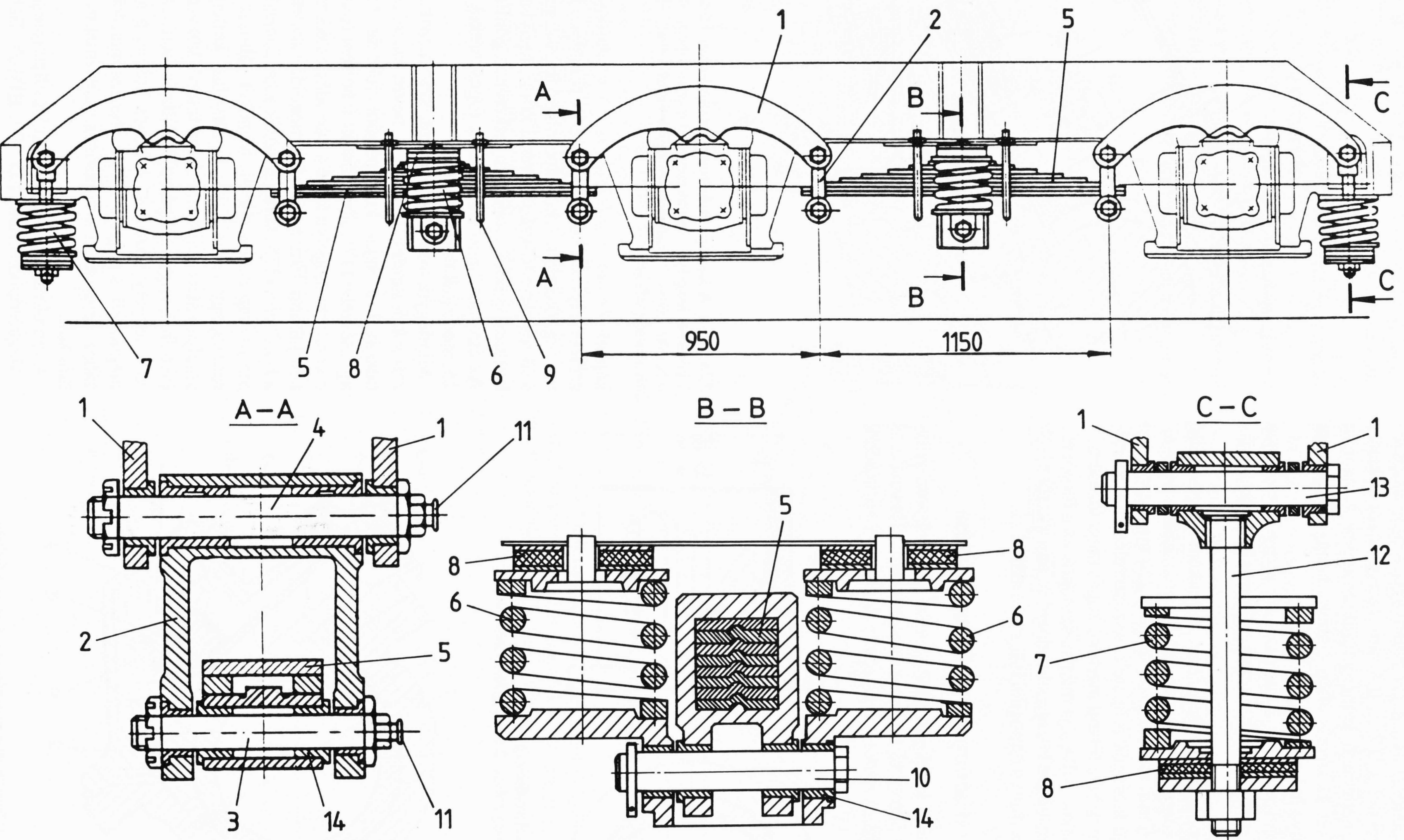
Az ágytokok és az ágyvezeték közötti súrlódás csökkentésére az ágytokban kenőolaj tereket alakítottak ki, melyekből kenőbél útján jut el az olaj a csúszólapok közé. A csúszólapok anyaga korábban mangán volt, ami kenést nem igényelt. Napjainkban a csúszólapok kopásálló 60SM1 jelű rugóacélból készülnek. Ezeket folyamatosan kenni kell. Folytak kísérletek műanyag csúszólapok felhasználásával is.

A Teloc sebességmérő óra fordulatjelének levételének az 1. sz. kerékpár tengelyéhez a jobb oldalon bordás tengely

góknak, melyből négy pár *6 csavarrugó 10 himbacsapszeg* útján *5 laprugó köteg* és *2 villás kengyel* közbeiktatásával támaszkodik az *1 himbákra.* További négy *7 csavarrugó* állítható hosszúságú *12 rugó* és *13 himbacsapszeg* útján adja át a forgóvázkeret terhelését az *1 szélső himbáknak.*

A hat pár himba középső, vastagabb keresztmetszetű részével mangánlapkák közbeiktatásával támaszkodik a kerékpár ágytokok felső részére. A *3, 4, 10, 13 himbacsapszegek* belső furatába a *11 zsírzógombon* át kenőanyag juttatható a himbákba és kengyelekbe sajtolt szelencékhez.

Az Mn13 jelű anyagból készült mangán csapszegek kenést nem igényelnek, bennük a zsírzófurat nincs kialakít-



173. ábra. **A forgóváz rugórendszere**

1 himba, 2 villás kengyel, 3, 4, 10, 13 himbacsapszeg, 5 laprugó köteg, 6, 7 csavarrugó, 8 gumitárcsa, 9 biztonsági kengyel, 11 zsírzógomb, 12 rugó függvas, 14 persely, 15 alsó rugótányér

va. Használatosak RILZÁN műanyagbevonatú csapszegek, melyeknél a 0,2 ... 0,4 mm vastag bevonat kenés nélkül üzemeltethető, kemény felületet képez. A mangán csapszegeket kicsúszás ellen újabban kengyel biztosítja koronás anya helyett.

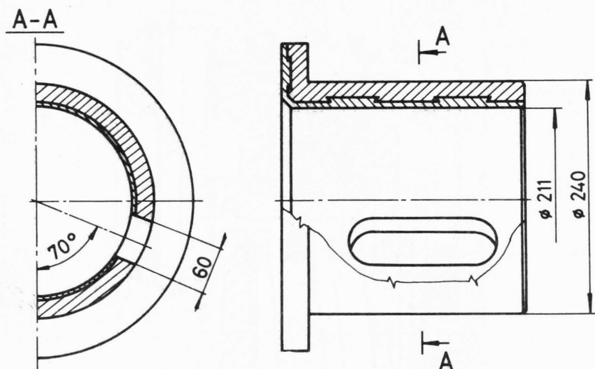
A rugórendszerben a *8 gumitárcsák* a rugók esetleges teljes összenyomódásakor keletkező káros hatásokat csökkentik.

A rugórendszer lengéseit négy, egyenként 8 lapból álló *5 laprugó köteg* csillapítja a lapok közötti súrlódási erővel. A 120 x 16 mm méretű 1300 mm-től 220 mm-ig változó hosszúságú laprugók felületeit összeszerelés előtt zsírréteggel vonják be a túlzott mértékű kopás megelőzésére.

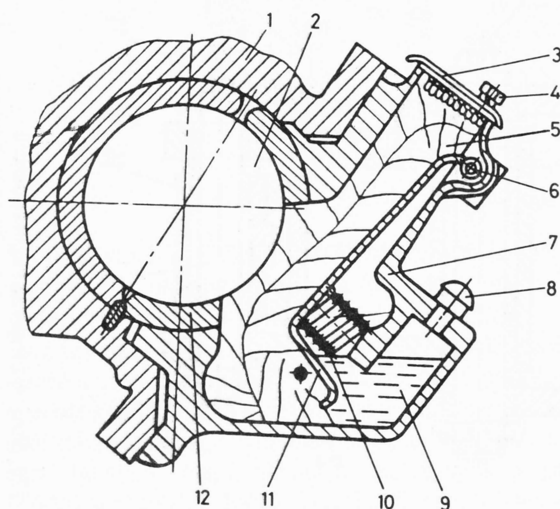
A lengéseket csillapítja még az ágytokok és a forgóvázkeret ágyvezetékei közötti súrlódóerő is, ami a kerékpárok függőleges irányú elmozdulásai során alakul ki.

3.5. A vontatómotorok felfüggesztése

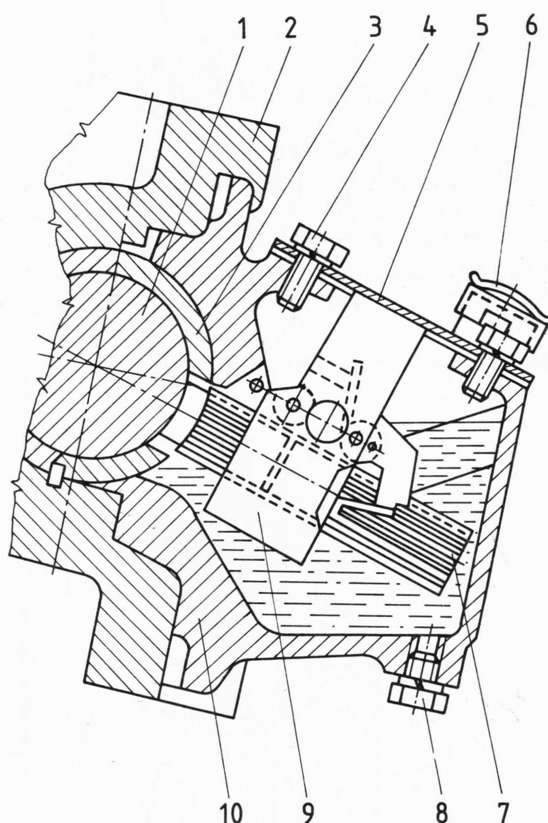
Valamennyi kerékpárt külön-külön egyenáramú villamos hajtómotor, az ún. *vontatómotor* hajt. (Használatos még a *trakciós motor* elnevezés és az ennek rövidítéséből



174. ábra. **Marokcsapágy**
1 bronz csapágycsésze, 2 csapágyfém (fehérfém)



175. ábra. **A kenőbeles marokcsap kenés vázlata**
1 vontatómotor állórész, 2 kerékpár tengely, 3 fedél, 4 rögzítőcsavar, 5 kenőbél, 6 tengely, 7 marokágyfedél, 8 betöltő nyílás zárócsavar, 9 kenőolaj, 10 csavarrugó, 11 nyomólemez, 12 marokcsapágy



176. ábra. **A kenőpárnás marokcsap kenés vázlata**
1 kerékpár tengely, 2 vontatómotor, 3 marokcsapágy, 4 csavar, 5 fedél, 6 betöltő nyílás, 7 kenőpárna, 8 olajleeresztő csavar, 9 kenőpárna tartó, 10 marokágy fedél

képzett *Tc motor* kifejezés is.) A vontatómotor forgórészén elhelyezett *hajtó fogaskerék* forgatja a kerékpár hajtott fogaskerekét. A két kapcsolódó fogaskereket két félből álló *fogaskerékburkolat* veszi körül, melyben nagy viszkozitású kenőolaj keni a fogaskerekek gördülő felületeit. Az egyenes fogazású homlok fogaskerekek áttétele 68 : 15, moduljuk m = 11 mm.

Mindegyik vontatómotor két, szimmetrikusan elhelyezett *siklócsapágy* (közismert nevén *marokágy*) közbeiktatásával a saját kerékpárjára fekszik fel. A bronz ágycsészébe (174. ábra) öntött fehérfém (csapágyfém) és a kerékpár tengelye közé a súrlódás csökkentésére olajat kell juttatni. Erre a célra két megoldás született. Az egyik a *kenőbeles* (175. ábra), a másik a *kenőpárnás* (176. ábra) *marokcsap kenési* eljárás. Mindkét változat esetén a marokcsapágy egyik felén kenőnyílást kellett kialakítani, amelyen át az olaj a marokágy feléből közvetítő anyagban (kenőbél, vagy kenőpárna) kapilláris úton a marokcsapágy és a tengely közé jut. A kenés hiánya a súrlódási erőt megnöveli, a tengely sérüléséhez és marokágy kiolvadásához vezet, ezért a szükséges olajszintet mindig biztosítani kell.

A marokcsapágyakat elfordulás ellen retesz biztosítja.

Megkülönböztetünk ED 107, ED108, ED118A és ED 118Y típ. vontatómotorokat. A vontatómotorok a szovjetunióbeli Szmélai Járműjavító Üzemben kerültek nagy számban főjavításra. Ez a járműjavító üzem a kiküldött ED

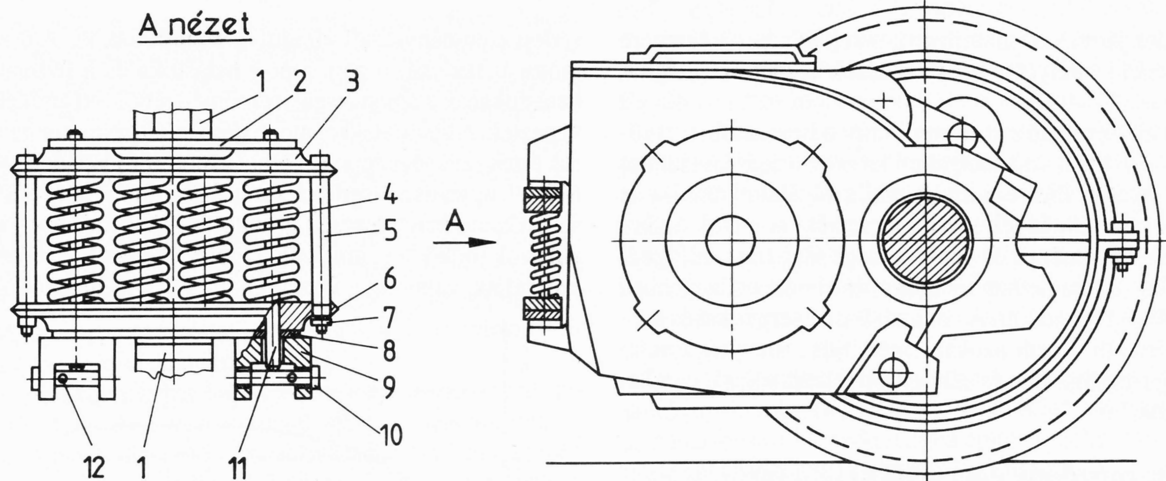
107 típusú, régi motorokat átalakította ED 118A, illetve ED118 AY típusúakra. A különbség a négy típusú vontatómotor között a következő:

- a 107 típusú vontatómotor lehet kenőbeles és kenőpárnás, míg a többi csak kenőpárnás,
- a 107 és 118 típusú vontatómotor marokágy csésze külső furata 240 mm, a többi típusé 245 mm,
- a 118A típusú vontatómotor marokcsapágya 60 mm-el hosszabb a többi típus marokcsapágyánál.

A vontatómotorok minden egyéb tekintetben megegyeznek.

A vontatómotor másik oldalán négy konzol között elhelyezkedő rugórendszer (177. ábra) a vontatómotor és forgóvázkeret közti rugalmas kapcsolatot létesít. Ez egyben a vontatómotor *nyomatéktámja* is.

Mivel a vontatómotort a marokcsapágyak a kerékpár tengelyéhez kapcsolják, ezért a kerékpárok függőleges elmozdulása az ágyvezetékben a vontatómotor viszonylagos elmozdulását váltja ki a kerékpár tengelyéhez képest. Ez a motor forgóvázkerethez viszonyított elmozdulásához vezet. Az elfordulás ellenére a vontatómotor a nyomtéktámmal mindig kapcsolatban marad.



177. ábra. **Vontatómotor nyomatéktám**
1 vontatómotor konzol, 2 felső alátét lap, 3 felső összefogó lap, 4 csavarrugó, 5 összefogó csavar, 6 alsó összefogó lap, 7, 12 sasszeg, 8 alsó alátétlap, 9 forgóvázkeret konzol, 10 biztonsági kengyel, 11 rúd

A vontatómotorok oldalirányú elmozdulását a marokcsapágyak homlokfelületei és a kerékpár labirinttárcsa homlokfelületei korlátozzák. A megengedett elmozdulás, az úgynevezett *oldaljáték,* nem lehet több 2 mm-nél.

A vontatómotor a forgóvázkeret megfelelő helyére hegesztett *biztonsági konzoljaira* fekhet fel abban az esetben, ha a vontatómotor nyomatéktám felső konzolja letörik.

X. A mozdony kezelése, üzemeltetése

A mozdony szerkezeti ismertetése után ebben a fejezetben a mozdony üzemi jellemzőiről, kezeléséről, üzemeltetéséről és a mozdonyvezető által elvégzendő gépvizsgálatról lesz szó.

1. A mozdony energetikai és üzemi jellemzői

Minden járművet valamilyen konkrét feladat elvégzésére készítenek, amelyet már a tervezésük kezdetekor meghatároznak.

Az M62 sorozatú mozdonyt - mint a bevezetőben említettük - fővonali vonatforgalom lebonyolítására, valamint nehéz tolató-, illetve gurítódombi szolgálat ellátására az akkori követelmények szerint tervezték. A mozdony beépített teljesítménye és végsebessége még ma is elfogadható, bár e tekintetben az igény az elmúlt évtizedekben jelentősen fokozódott. A vontatójármű energetikai és üzemi jellemzői közül azokat ismertetjük, amelyek a mozdony gazdaságosabb és célszerűbb felhasználását meghatározzák.

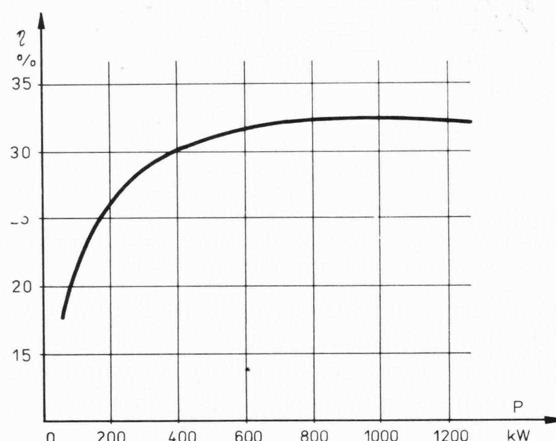
1.1. A mozdony energetikai jellemzői

A mozdony energetikai jellemzői:

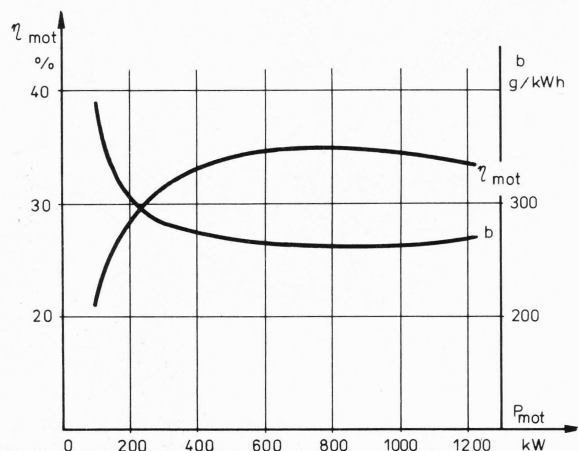
- a dízelmotor hatásfokának változása és ezzel egyidejűleg a fajlagos fogyasztás alakulása,
- a főgépcsoport hatásfokának változása és a mozdony kerékkerületi hatásfoka.

A felsorolt jellemzők változását az adott helyen mért teljesítmény függvényében célszerű vizsgálni. A felsorolt összefüggéseket részben kísérleti mérésekkel, részben számítással határozták meg.

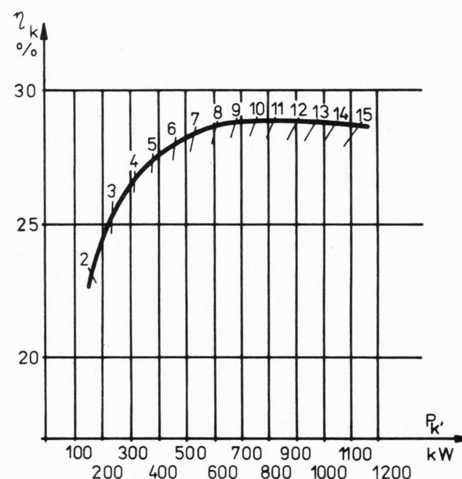
A mozdonyba épített dízelmotor forgattyústengelyén szolgáltatott munka közvetlenül nem mérhető, ezért a dízelmotor hatásfokát a fődinamó kapcsaira vonatkozó kísérleti eredményekből kiindulva számították ki. A dízelmotor hatásfokát a gépcsoport hatásfoka és a fődinamó hatásfokának a típusvizsgálat eredményéből vett értékéből képezték. A kísérletekkel meghatározott dízelmotor hatásfok érték szükségképpen eltérhet a motorpróbapadon mérhetőtől, ugyanis a kísérletek során a dízelmotor a mozdony segédüzemi berendezéseit is hajtotta. A segédüzemek közül azok működtek, amelyek a motor üzemét közvetlenül szolgálják, valamint a vontatómotor- és a fődinamó-szel-



179. ábra. **A főgépcsoport hatásfoka a teljesítmény függvényében (Imax=3000 A)**



178. ábra. **A dízelmotor hatásfoka és fajlagos tüzelőanyag-fogyasztása a teljesítmény függvényében**



180. ábra. **A kerékkerületi hatásfok változása a teljesítmény függvényében**

lőzők. Az egyéb segédüzemi gépek, a légsűrítő és a segédüzemi generátor elenyésző teljesítményfelvétellel működött. E csekély eltérések figyelembevételével a fődinamóra vonatkozó, számított hatásfok értékek a motor fékpadi mérési eredményeivel is összevethetők.

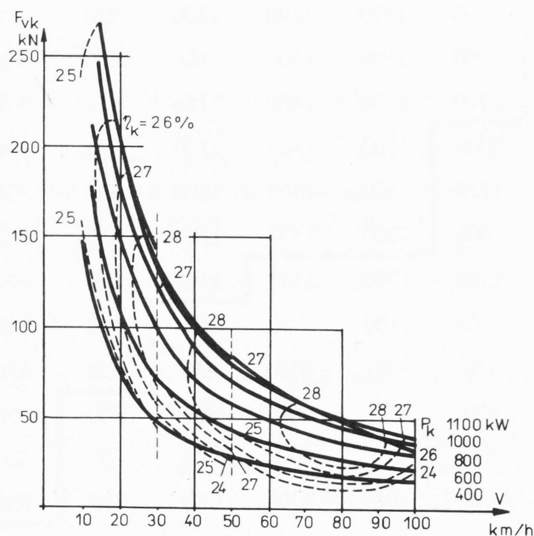
A dízelmotor átlagos hatásfokának és fajlagos fogyasztásának alakulását a motorteljesítmény függvényében a 178. ábra szemlélteti.

A főgépcsoport hatásfoka az 1.-15. menetfokozatokban a tüzelőanyagfogyasztás és a villamos munka mérési eredményeiből közvetlenül számítható. A főgépcsoport hatásfoka a villamos teljesítmény függvényében a 179. ábrán látható.

A hatásfok görbék alapján megállapítható, hogy a mozdony főgépcsoportjának hatásfoka a 600...1240 kW teljesítmény-tartományban közel állandó. Jelentős csökkenés a 400 kW-nál kisebb teljesítményeknél tapasztalható. A főgépcsoport legjobb hatásfoka a 900...1100 kW teljesítménynél adódott, amely a mozdonysorozatra jellemzően 31,2% értékű.

A főgépcsoport hatásfokának alakulása csekély módosulással a kerékkerületre vonatkozó energetikai jelleggörbékben is mutatkozik. A kerékkerületi hatásfok értékeket a főgépcsoportra kísérleti úton megállapított hatásfok görbéből számítással határozták meg.

A marokcsapágyas hajtás veszteségét az átvitt teljesítmény 1,5%-ával vették figyelembe. A segédüzemek - elsősorban a légsűrítő - vonattovábbítás közben nagyobb átlagos igénybevétellel működnek, mint a kísérleteknél, ezért egységesen 20 kW veszteséget vettek számításba. Az így kiszámított kerületi hatásfok értékek a P_k kerületi teljesítmény függvényében ábrázolhatók. Mivel azonban a P_k kerületi hatásfok az F_{vk} kerületi vonóerő és a v járműsebesség szorzataként számítható, így a hatásfok görbék a két tényező összefüggéseként is ábrázolhatók. Ezt mutatja a 180. ábrán látható diagram. A diagramból levonható következtetéseket - lényegében a mozdony energetikai tulajdonságait - a következő részben ismertetjük.



181. ábra. **A kerékkerületi hatásfok változása a kerületi vonóerő és a sebesség függvényében**

1.2. A mozdony energetikai értékelése

A 181. ábrán látható kagylódiagram alapján a mozdony kerékkerületi hatásfoka a legkedvezőbb üzemeltetési tartományban eléri a 28%-ot, amely megfelel a dízel-villamos mozdonyoknál szokásos értéknek.

A jelleggörbék alapján meghatározhatók a mozdonysorozattal végzett vonattovábbítás általános irányelvei.

A diagram szerint csaknem a teljes sebességtartományban a mozdony legkedvezőbb kerékkerületi hatásfoka a névleges teljesítmény 90%-ánál adódik. Az energiafogyasztás szempontjából egyértelműen kedvezőek a 12.-15. menetfokozatok. Ezeket a menetfokozatokat a személy- és tehervonatok felgyorsításakor kell alkalmazni, mert mind a mozdony átlagos üzemi hatásfoka, mind pedig a vontatási munkaszükséglet szempontjából kedvezőek. Egyéb vonattovábbítási módszer nem gazdaságos.

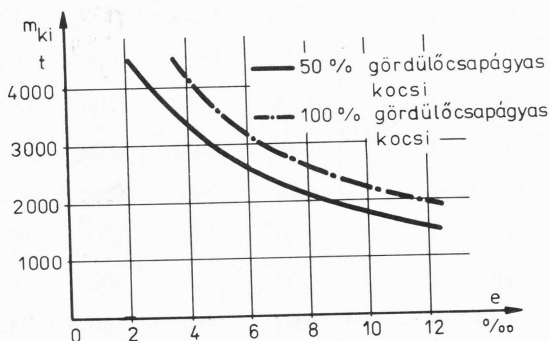
A kedvező fajlagos tüzelőanyagfogyasztás elérése szempontjából lényeges a rossz hatásfokú 1.-6. menetfokozatok tartós használatának elkerülése. Ezekkel a menetfokozatokkal való vontatás a megállás nélkül, hosszabb sík pályaszakaszon továbbított kis terhelésű vonatoknál és gépmenetben gyakran előfordulhat. Ezekben az esetekben az energiafogyasztás csökkentése a szakaszos kifuttatással lehetséges.

A mozdony másik fontos energetikai jellemzője az üresjárati fogyasztás értéke. Ennek jelentőségét mutatja, hogy az M62 sorozatú mozdonyokba épített dízelmotorok üzemidejének mintegy kétharmada üresjárat. A gyár által előírt 400 1/min üresjárati fordulatszámon a mozdonyok átlagban 29,5 kg/h tüzelőanyagot fogyasztottak. A MÁV kidolgozta az üresjárati fordulatszám 300 1/min-ra való csökkentésének feltételeit. A csökkentett üresjárati fordulatszámmal működő mozdonyoknál az átlagos gázolajfogyasztás 22,7 kg/h-ra csökkent.

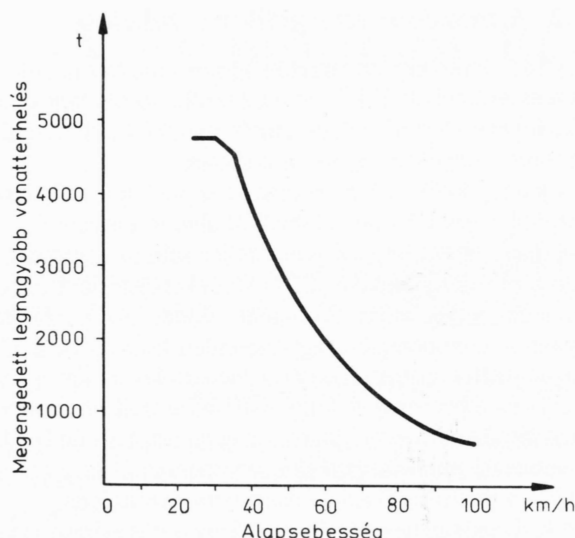
1.3. A mozdony üzemi jellemzői

A mozdony üzemeltetése szempontjából nem hagyhatók figyelmen kívül azok a külső tényezők sem, amelyek a vonattovábbítást érthető módon igen lényegesen befolyásolják. Ezek közül legfontosabbak a következők:

- a pályaellenállás (emelkedő, ív) és
- a vontatott kocsik műszaki állapota, szerkezete (csapágyazás, vonóhorog teherbírás).



182. ábra. **A mozdonnyal indítható vonattömeg a pályaemelkedő függvényében**



183. ábra. **A mozdonyra engedélyezett legnagyobb vonatterhelés az alapsebesség függvényében**

A mozdonnyal megindítható vonattömegeket a pályaemelkedés függvényében a 182. ábra szemlélteti. A megindítható vonattömegek meghatározásánál az átlagos üzemi viszonyok között elérhető 270 N/kN tapadási tényezőnek megfelelő indító vonóerővel és az indítás pillanatában 1 N/kN fajlagos gyorsítóerővel számoltak.

Vízszintes egyenes pályán az alapsebesség függvényében a mozdonyra a 183. ábra diagramja szerinti legnagyobb vonatterheléseket engedélyezik. (Az alapsebesség a menetidő-számítás alapjául szolgáló azon sebességérték, amelynél a mozdony vonóereje a pályaellenállással egyensúlyban van.)

Műszaki előírás (E5/I. sz. Menetrendfüggelék című utasítás) tartalmazza a mozdony által továbbítható elegytömeg számszerű értékeit külön az alapsebesség és külön a terhelési szakasz függvényében. (Terhelési szakasz a pálya ‰-ben kifejezett ún. mértékadó emelkedője. Mértékadó emelkedőnek pedig az egyes pályaszakaszok tartós, fajlagos ellenállásának megfelelő emelkedő értékét veszik.) A két tényező által szabott korlát közül, természetesen, mindig a kritikusabbat kell figyelembe venni. Az így összeállított adatokat a 17. táblázat tartalmazza. A táblázatban lévő vastag lépcsős vonal azt a határt jelöli, amely felett az alapsebesség, alatta pedig a mértékadó emelkedő korlátozza a továbbítható elegytömeget. A legnagyobb, 4800 t elegytömeg egyes terhelési szakaszon maximálisan 30 km/h alapsebességgel továbbítható. Mivel a mozdony állandó sebessége 21 km/h, ezért a 20 km/h alapsebesség-lépcsőre vonatkozó továbbítható elegytömeg értékek nem adhatók meg.

Az általánosan használatos 850 kN teherbírású vonókészülék terhelési szakasz függvényében változó terhelhetősége egy vonómozdonyos üzemnél nem jelent korlátozást, ugyanis ezen szempont szerint nagyobb elegytömegek is vontathatók lennének.

Itt említjük meg, hogy a mozdony légsűrítőjének teljesítménye alapján

17. táblázat

A mozdonnyal vontatható elegytömeg a terhelési szakasz és a sebesség függvényében

Terhelési szakasz	Sebesség, km/h										
	20	25	30	35	40	50	60	70	75	80	90	100
1		4800	4800	4600	3900	2800	2100	1500	1300	1100	850	620
2		4100	4100	4100	3900	2800	2100	1500	1300	1100	850	620
3		3200	3200	3200	3200	2800	2100	1500	1300	1100	850	620
4		2700	2700	2700	2700	2700	2100	1500	1300	1100	850	620
5		2300	2300	2300	2300	2300	2100	1500	1300	1100	850	620
6		2000	2000	2000	2000	2000	2000	1500	1300	1100	850	620
7		1750	1750	1750	1750	1750	1750	1500	1300	1100	850	620
8		1600	1600	1600	1600	1600	1600	1500	1300	1100	850	620
10		1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1100	850	620
12		1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	850	620
14		950	950	950	950	950	950	950	950	950	850	620
16		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	620
18		700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	620
20		630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	620
25		480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
30		380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380

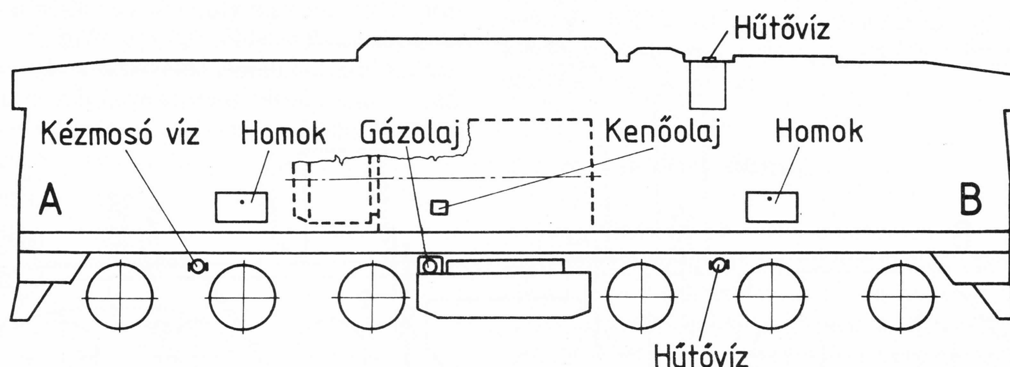
- személyvonati fékezéssel legfeljebb 80 tengelyes - illetve ha, a szelvényben kettőnél több kéttengelyes kocsi van, 60 tengelyes - személyszállító, illetve
- tehervonati fékezéssel, sík jellegű pályán 800 m, hegyi jellegű pályán pedig 600 m hosszúságú, nem személyszállító vonat továbbítható.

A mozdony szerkezetével összefüggő további üzemeltetési kérdések - mint például a kontroller fokozatok kapcsolása, illetve használata, valamint az engedélyezett áramerősség értékek, stb. - a X. 3.2. A mozdony indítása fejezetben kerülnek ismertetésre.

2. A mozdony kezelése

2.1. A mozdony ellátása üzemanyaggal és segédanyagokkal

A mozdony vontatási telepre történő bejárása után az előírt mennyiségre ki kell egészíteni a mozdony üzemanyag, kenőolaj, hűtővíz és homok készletét feltéve, hogy az adott tartályon javítás nem szükséges.



184. ábra. **A mozdony üzemanyagainak betöltési helyei**

A mozdony szerkezeti adottsága 3900 l gázolaj, 800 kg kenőolaj, 950 l hűtővíz és 600 kg homok kiszerelését teszi lehetővé, amit sorrenben a gázolajtartály, a kenőolajteknő, a víztartály, illetve a 4 db homok tartály geometriai mérete határoz meg. A mozdony üzemanyagainak betöltési helyeit a 184. ábra mutatja. A mozdony üzemanyagának, kenőolajának, hűtővizének és egyéb folyadékainak leeresztő helyeit a 185. ábra mutatja.

2.1.1. Gázolaj

A gázolaj betöltését a vontatási telep megfelelően kialakított és erre a célra kijelölt vágányán kell végezni. Betöltéskor a dízelmotort le kell állítani, tűzvédelmi okok miatt **járó motorba üzemanyagot tölteni TILOS!**

A tárolótartály mindkét oldalán menetes zárósapkával ellátott *betöltőnyílás* (186. ábra) található. A zárósapkákat elvesztés ellen vékony lánc segítségével a tartályhoz rögzítették.

A betöltőnyílásban ellenőrizni kell a gázolaj *durvaszűrő* meglétét és ép állapotát. **Sérült (szakadt) szűrőn át a gázolajat betölteni TILOS!**

Betöltés megkezdése előtt a gázolajtartály alá - környezetvédelmi meggondolásból - kármentő fémtálcát kell elhelyezni azért, hogy az esetlegesen kifolyó, kicsepegő gázolaj ne kerüljön a talajba.

A *zárósapka* eltávolítása után a töltőcső végét a menetes csatlakozóra csavarva megkezdődhet a gázolaj átszivatyúzása a mozdony tartályába. A gázolaj mennyiségét a tartály oldalán a betöltőnyílás mellett lévő üvegcsövön lehet ellenőrizni. A töltést a tartály 90%-ánál (3510 l) be kell fejezni, a tartályt a zárósapkával le kell zárni. A tartály lezárásakor ügyelni kell arra, hogy a zárósapka olajálló tömítőgumija a helyén legyen.

2.1.2. Kenőolaj

A kenőolajat a dízelmotor jobb oldalán található, rugós fedéllel szerelt, szűrőbetéttel ellátott *töltőgaraton* (187. ábra) át lehet a motorba tölteni.

A betöltés a technológiától függően lehetséges külső szivattyúval, vagy kannából. A betöltőnyílásban ellenőrizni kell a *durvaszűrő* meglétét. **Szakadt szűrőn át, illetve szűrő nélkül olajat betölteni TILOS!**

A betöltött mennyiséget a motor jobb oldalán a 3. és 4. henger közötti nívópálcával lehet ellenőrizni. A motor kellő mennyiségű kenőolajjal van feltöltve, ha az olajszint a nívópálca két jelölése között van.

2.1.3. Hűtővíz

A mozdony emulziós hűtővizét két oldalon a hűtőzsaluk alatt található *csőcsonkon* (188. ábra) át lehet feljuttatni a *víztartályba.* Ehhez le kell venni a *zárósapkát*, amelyet vékony fémlánc biztosít elvesztés ellen.

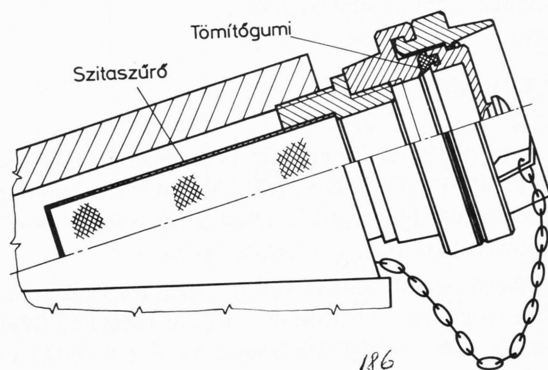
A vízcső csatlakozást rá kell helyezni a csőcsonkra, és megkezdődhet a víz betöltése. A töltést addig kell folytatni, amíg a betöltött hűtővíz a *túlfolyó csövön* ki nem folyik. A csatlakozó csővezeték leszerelése és a láncon függő zárófedél felhelyezése után a mozdony hűtővízzel kiszerelt állapotba kerül.

A
B
Hűtővíz
Kézmosó víz leeresztés
Hőkicserélő olaj leeresztés
Gázolaj túlfolyó
Légszűrő olaj leeresztés
Gázolaj előmelegítő víz leeresztés
Légszekrény olaj leeresztés
Hőkicserélő víz leeresztés
Kalorifer víz leeresztés

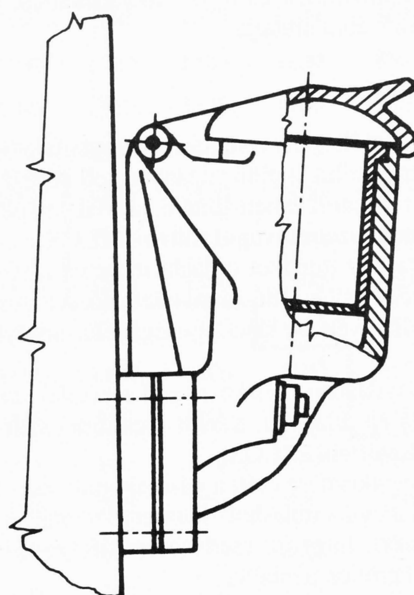
B
A
Hűtővíz leeresztés
Kenőolaj túlfolyás
Kenőolaj leeresztés
Légszekrény olaj leeresztés
Légszűrő olaj leeresztés
Gázolaj leeresztés
Kalorifer víz leeresztés

185. ábra. **Leeresztő helyek a mozdonyon**

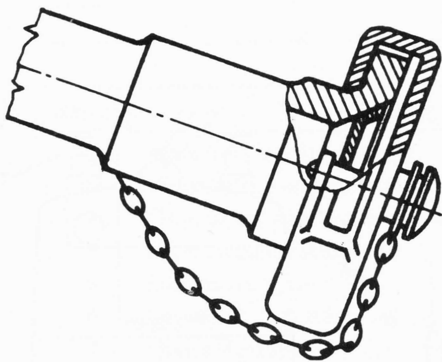
A mozdony kézmosó tartályába 40 liter víz tölthető a tartály feltöltőcsövén keresztül. A felesleges mennyiség a túlfolyón át jut a szabadba.



186. ábra. **Gázolajtartály betöltő nyílás**



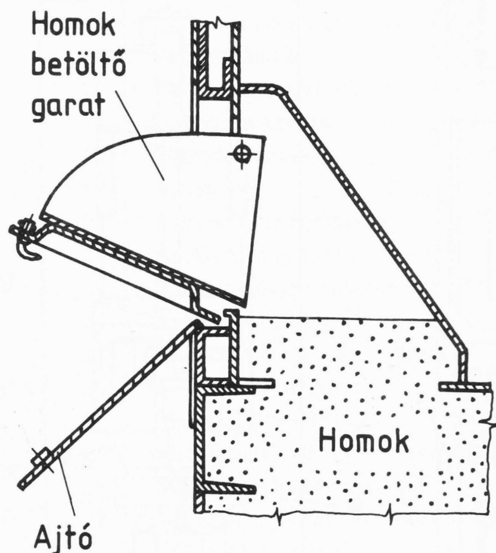
187. ábra. **Kenőolaj betöltő nyílás**



188. ábra. **Hűtővíz feltöltő csatlakozás**

2.1.4. Homok

A mozdonyon négy *homoktartály* helyezkedik el, melyek mindkét forgóváz egy-egy oldalának kerékpárjait látják el homokkal. A tartályokat gumitömítéssel ellátott, kilincses belső és négyszögkulcsos zárral szerelt külső, lehajtható *fedelek* zárják el. A homok feltöltő nyílása a 189. ábrán látható.



189. ábra. **Homok betöltő nyílás**

A tartályba megfelelő mennyiségű, szárított homok kell, mivel a gyenge minőségű homok nem biztosít kellő tapadást, a nedves homokot pedig a pneumatikus rendszer nem tudja kiszívni a tartályból. A kiszerelés a helyi adottságoktól függően, vagy a központi homokfeladóból csövön, vagy kézi úton lapáttal történik. A betöltést fedett, esőtől, hótól védett helyen kell végezni, úgy, hogy idegen tágy (kő) ne kerülhessen a homoktartályba.

A betöltést a nyitható fedelek alsó széléig kell végezni. Ezután a *gumitömítés* ellenőrzése mellett mindkét fedelet zárni kell.

2.2. A mozdony kenési helyei

A mozdonyon a központi kenéssel ellátott berendezéseken kívül számos olyan szerkezet is található, amelyek fémesen érintkező, működő felületei kenést igényelnek. Ezeket a gépészeti egységeket és kenési helyeiket mutatja be a 190. ábra. Az ábra tételszámaihoz tartozó megnevezések a 18. táblázatban találhatók. Ugyanez a táblázat összefoglaló jelleggel tartalmazza annak a kenőanyagnak a megnevezését is, amelyet az adott kenési helyre használni kell, tájékoztat a kenési gyakoriságról, valamint a tartalék mennyiségről is.

A felhasznált kenőanyagok minősége feleljen meg a mindenkor érvényben lévő Kenési Utasításban előírtaknak!

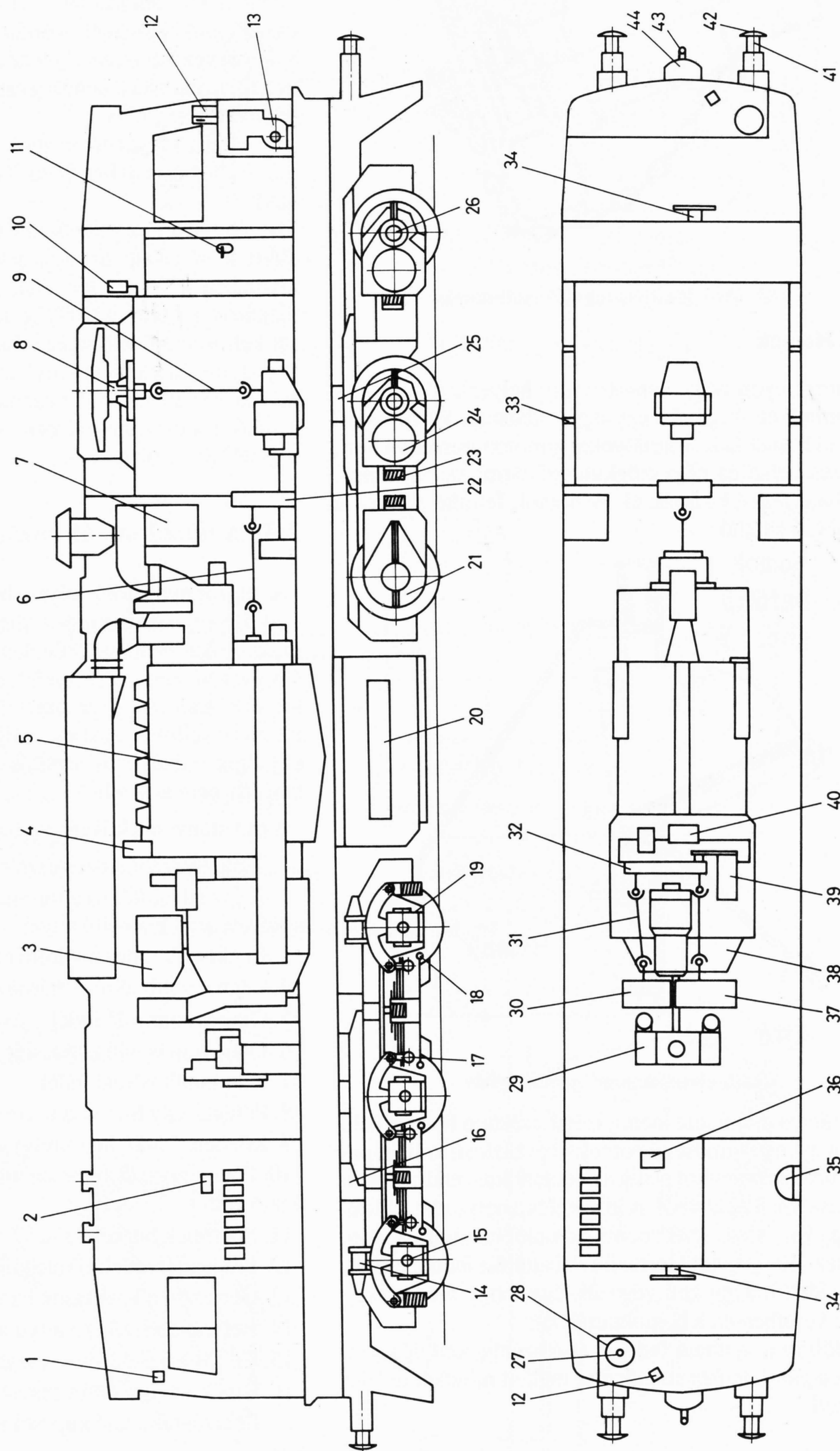
Amennyiben az ellenőrzött kenési helyen a szükséges előírt kenőanyag mennyiség nincs meg (az olajszint a nívópálca jelölése alatt van, az olajszelence, illetve az olajtároló tér üres, a kenőfilc száraz stb.), úgy utántöltéssel kell a megfelelő kenést biztosítani. A tartalék kenőanyag tárolására az érvényben lévő MÁVSZ 2420 értelmében 7 db 20 literes fémkanna található a géptér végében, a hűtő alatti szabad térben. A kannákat feldőlés ellen rögzítőbilincs biztosítja.

2.3. A mozdony ólomzárai

A mozdonyon több olyan berendezés van, amelyeket csak járműjavító üzemben, illetve vontatási telepen lehet szakszerűen beállítani. Ezeket a berendezéseket a mozdonyvezető nem nyithatja fel, nem változtathatja a beállított értékeket. Az ilyen berendezéseket ólomzárral látják el, mely felhívja egyben a figyelmet arra, hogy ezt az egységet szabályozni, a váltót átállítani, a fedelet eltávolítani stb. nem szabad!

A mozdonyon a következő helyeken van ólomzár:

1. Terhelésszabályozó tűszelepek állító csavarjai
2. A gyorsleállítót és a fordulatszám szabályozót összekötő vonórúd biztosító anyái
3. Legkisebb töltés határoló csavar
4. Legnagyobb töltés határoló csavar
5. Olajnyomás relé fedél
6. Olajnyomás relé kapocsléc fedél
7. Kombinált hőrelé fedél
8. Főlégtartály biztonsági szelep
9. Közbenső hűtő biztonsági szelep
10. Éberségi elektropneumatikus szelep burkolata és kiiktató váltói
11. Söntrelék burkolata
12. Földzárlatvédelmi relé kiiktató kapcsolója
13. Gerjesztő ellenállások burkolata
14. Befecskendező szivattyú töltésállító csavarjai
15. EÉVB berendezés egységei
16. Blokkmágnes állító csavar
17. Éberségi kiiktató kapcsoló a nagyfeszültségű kamrában
18. Mentődobozok
19. Központi tűzoltókészülék működtető szelepek karjai
20. Tűzoltókészülékek működtető szelepe



190. ábra. **Kenési helyek a mozdonyon**

18. táblázat

A mozdony kenési helyei

Kenési hely		Kenőanyag
száma	megnevezése	
1	Ablaktörlő légmotor henger	Beacon 2 fékzsír
2	Villamos berendezések csapjai	LZS-2EP, vazelin
3	Gerjesztő és töltődinamó csapágyai	LZS-2EP
4	Fordulatszámszabályozó *	MSZ-20
5	Dízelmotor *	MK-7
6	Segédüzemi főkardán	LZS-2EP
7	Olajos légszűrő *	MK-7
8	Ventillátor talpcsapágy	LZS-2EP
9	Ventillátor függőleges kardán	LZS-2EP
10	Zsalumozgató léghengerek	Beacon 2 fékzsír
11	Ajtózárak, kilincsek	G46(KZS-2) használt zsír
12	Teloc sebességmérő	Óraolaj II.
	Teloc adó és vevő	LZS-2EP
13	Kalorifer motor csapágy	LZS-2EP
14	Fékhenger *	Beacon II. fékzsír
15	Kerékpár zsírkenésű csapágy	LZS-2EP
	Olajkenésű csapágy	G46, G60
	Tengelytám filc	G46, G60
16	Görgős visszatérítőtám *	KZS-2 (fáradtolaj)
17	Himba rendszer és rugófelfüggesztés csapszegei	GK-100
18	Fékrudazat csapjai	KZS-2 / GK100
19	Ágyvezeték	G46
20	Akkumulátor érintkezők	Vazelin
21	Kerékpár fogaskerékszekrény *	Z téli / L nyári
22	Hátsó forgóváz vontatómotor hűtőventillátora	LZS-2EP
23	Rugós nyomatéktám	KZS-2
24	Vontatómotor forgórész csapágy	LZS-2EP
25	Erőátviteli (király)-csap *	GK-100
26	Marokcsapágyak *	G46
27	Menetszabályozó tengely csapágy	LZS-2EP
28	Menetszabályozó érintkezők	Vazelin
29	Légsűrítő szellőző-ventillátor csapágy	LZS-2EP
	Légsűrítő forgattyúház	GK-100
30	Első forgóváz vontatómotor szellőző ventillátor csapágy	LZS- 2EP
31	Ventillátor meghajtó kardántengely	LZS-2EP
32	Elülső elosztóház	MK-7
33	Zsaluk és vonórúdjaik	LZS-2EP
34	Kézifék hajtás	KZS-2 / GK-100
35	Irányváltó érintkezők	Vazelin
36	Fődinamó hűtőventillátor csapágy	LZS-2EP
37	Fődinamó csapágy	LZS-2EP
38	Szinkron előgerjesztő csapágy	LZS-2EP
39	Forgattyústengely forgató berendezés	LZS-2EP
40	Ütközőkészülék rugó	Trikomplex-1
41	Ütközőtányér	KZS-2
42	Vonókészülék rugó	Trikomplex-1
43	Vonóhorog	KZS-2

Megjegyzés: A *-al megjelölt kenési helyeket a mozdonyvezetőnek a mozdony M-jelű napi vizsgálatánál ellenőrizni kell!

2.4. A mozdony felszerelési tárgyai

A mozdonyra - a forgalomban való biztonságos részvétel érdekében - a MÁVSz 2420 szabványban előírt felszerelési tárgyakat kell felhelyezni. A szabvány természetesen csak azokat a legszükségesebb eszközöket, anyagokat tartalmazza, amelyeknek a mozdonyon meg kell lenniük, de ezek mennyisége a helyi körülmények, illetve a mozdony felhasználási területe függvényében növelhető.

A mozdony legszükségesebb felszerelési tárgyai tehát a következők:

- általános kézi szerszámok a hibaelhárításhoz (villáskulcsok, csavarhúzók, kombinált fogók, kalapács, stb.),
- marmon- és kenőkannák, tölcsér a kenőolaj és a hűtővíz készlet kiegészítéséhez, valamint a kenés elvégzéséhez,
- a mozdony tartozékai (speciális szerszámok, kiegészítő eszközök, távvezérlő kábel, kézi beszélő, mozdonyvezetői szék),
- biztonsági felszerelések (kézi tűzoltókészülékek),
- elsősegélynyújtó eszközök szabványos mentődobozokban,
- munkavédelmi eszközök (védősisak, biztonsági öv),
- ergonómiai eszközök (ceglédi kanna),
- forgalmi jelzőeszközök (zárjelzőtárcsa, durrantyú),
- fogyóanyagok (sebességmérő óra szalag, izzók, biztosítékok) és
- tisztítóeszközök (kefe, seprű, vödör, gyapot, tisztítószer).

A mozdony felszerelési tárgyaiért, azok használható állapotban való megőrzéséért a mozdonyszemélyzet felel. Meglétük ellenőrzését a szerszámkönyv alapján minden szolgálatkezdéskor el kell végezni. Hiányt, megrongálódását a vontatási telepen jelenteni kell.

A forgalomban való biztonságos részvételt, a sikeres hibaelhárítást, az előírás szerinti munkavégzést csak az előírt mennyiségű és használható állapotú felszereléssel lehet megvalósítani.

3. A mozdony üzemeltetése

Csak megfelelő műszaki állapotú, az üzemeltetéshez szükséges anyagokkal és eszközökkel ellátott mozdony alkalmas vonattovábbításra.

A korábbi fejezetekben közöltek alapján az egyes szerkezeti elemek működése és együttműködése ismert. A következőkben a mozdonyra vonatkozó szerkezeti ismereteket feltételezve összefoglaljuk az üzemeltetéshez szükséges tudnivalókat.

A mozdonyszolgálati és egyéb utasításokban foglalt előírásokat is ismertnek tekintjük, ezért a műszaki vonatkozású tudnivalókra helyezzük a hangsúlyt.

"Megfelelő műszaki állapot" alatt azt értjük, hogy a mozdony valamennyi berendezése hibátlan és a szerkezetek működése megfelel az előírásoknak. A már előfordult és a gyakorlatban várható rendellenességeket a következő XI. fejezetben ismertetjük.

3.1. A dízelmotor indítása

A dízelmotor beindítása előtt el kell végezni a következő X. 4. fejezetben leírt gépvizsgálatot. A mozdony sajátosságainak megfelelően külön figyelmet kell fordítani a következőkre:

- a nagyfeszültségű kamra bejárati ajtaja melletti bal oldalon, a kapcsolószekrényben be kell kapcsolni az *Akkumulátor késes kapcsolóját*, az *Üzemanyag tápszivattyú* védőautomatáját, a *Hűtésvezérlés* automatáját, a sebességmérő kapcsolóját. Ellenőrizni kell a vezérlőáramköri zárlatot, a tűzjelző berendezés működőképességét, a *Szükség-üzem átkapcsoló* helyzetét, a vontatómotorok és az éberségi berendezés beiktatott állapotát, valamint a készülék légvezeték nyomását,
- a nagyfeszültségű kamrában ellenőrizni kell az éberségi berendezéshez tartozó kiiktató kapcsoló állását (az RU1 mellett), a földzárlat-védelmi relé állapotát,
- a géptérben rátekintéssel ellenőrizni kell a légsűrítő ékszíj állapotát, a töltődinamó és a gerjesztőgép kommutátorát, a tengelykapcsolókat, a fődinamó kommutátor kamra fedeleit, a regulátor olajszintjét, a nívópálcával az elülső elosztóház olajszintjét, a géptér oldalfalán a műszertáblát (ilyenkor valamennyi műszernek 0-t kell mutatnia),
- a *B* vezetőálláson meg kell figyelni a kapcsolók helyzetét, rövid kézmodulattal a menetszbályozó rögzítettségét, (feltételezzük, hogy a motort az *A* vezetőállásról kívánjuk beindítani),
- visszatérve a géptérbe meg kell figyelni az üzemanyag előmelegítő váltóinak állását, a hátsó forgóváz vontatómotor szellőző csappantyúját, a fődinamó dízelmotor felőli végén lévő kis zárófedeleket (ezeknek zárva kell lenniük),
- a nagyfeszültségű kamrához visszatérve ellenőrizzük az akkumulátor telep feszültségét.

A vezetőálláson kapcsoljuk be a világítást, majd a KZ *Reteszkulcs* behelyezése és elfordítása után az *Üzemanyagszivattyú* automatát. Ezután ismét figyeljük meg az akkumulátor telep feszültségét. Az előző megfigyeléssel összehasonlítva tájékozódhatunk a telep állapotáról. A géptérben meg kell figyelni a tápszivattyú működését, a nyomásmérőről le kell olvasni a szivattyúval létesített gázolajnyomást.

A vezetőálláson kapcsoljuk be a műszereket. Ekkor a nyomásmérőknek még 0-n kell állnia, a hőmérők pedig a motorolaj és a hűtőfolyadék hőmérsékletét mutatják. Mivel előmelegítési lehetőség nincs, ezért csak a motorolaj +15°C alatti hőmérséklete jelent indítási korlátot.

A vezetőálláson kapcsoljuk ba a *Vezérlés* automatát, majd ellenőrizzük, hogy a kontroller 0 fokozatban van-e. Ezután lenyomhatjuk a *Motorindító nyomógombot*. A nyomógomb lenyomása után hallatszik az előkenőszivattyú jellegzetes hangja. Ha az előkenőszivattyú beindulásakor a vezetőfülke világítása észlelhetően elhalványul,

akkor a XI. 2.2. fejezetben leírt módszerrel lehet beindítani a motort.

Az előkenőszivattyú beindulása után a vezetőálláson lévő olajnyomásmérő műszer alig tér ki 0 helyzetből, így ennek a megfigyelése nem lényeges.

Az *Indító nyomógomb* lenyomásától számítva 55-60 s múlva az előkenőszivattyú leáll, az indítókontaktorok meghúznak. A kontaktorok bekapcsolódását kísérő hangjelenséget az *A* vezetőálláson jól lehet hallani. A hangjelenséget a világítás teljes elhalványodása kíséri, ez azonban normális jelenség az akkumulátort érő kb. 1800 A értékű áramlökés miatt. Ezt követően hallani lehet a dízelmotor kezdődő forgását, majd a motor beindulásának zajait. Kevés gyakorlat után is egyértelműen megállapítható a motor beindulása. Az *Indító nyomógomb* felengedése után az indító kontaktorok kiesnek.

A motor beindulása után a géptérben tartani kell egy gyors vizsgálatot. Meg kell figyelni a differenciál manométert (10-50 mm elszívás), a dízelmotor alapfordulatát (állandósult állapotban 330 1/min), a kis- és nagynyomású gázolajrendszert, valamint a vízrendszer csatlakozó elemeit. Fordítsunk figyelmet a motor légszekrényének zárófedeleire is, előfordulhat levegőkifúvás. A kardántengelyek, forgó alkatrészek rátekintéses vizsgálata hasznos és megnyugtató. A géptéri műszertáblán ellenőrizni kell a nyomásértékeket, a leolvasott motorolaj nyomást össze kell hasonlítani a vezetőállás műszerén leolvasható értékkel. Ellenőrizni kell a légsűrítő olajnyomását, ellenőrzés után a nyomásmérőt ki kell iktatni.

A nagyfeszültségű kamrában meg kell figyelni a D1, D2 indítókontaktorok kiesett állapotát. A vontatómotor kontaktorok működését az ep szelepek megnyomásával kell ellenőrizni. Az irányváltó kézi átállításával meggyőződhetünk annak működőképességéről, megfigyelhetjük az érintkezők állapotát.

A nagyfeszültségű kamrát elhagyva annak ajtaját alul-felül gondosan be kell zárni. Az ajtó melletti kapcsolószekrényben ellenőrizni kell a töltődinamó feszültségét, majd a nagyfeszültségű kamra világításának lekapcsolása után ezt az ajtót is be kell zárni.

A vezetőálláson figyeljük meg az akkumulátor töltőáramát (ekkor már le kell csökkennie kb. 75-100 A értékre). A menetszabályozó fokozatonkénti átállításával figyeljük meg a motor fordulatszámának emelkedését. A 15. fokozat elérése után újra géptéri vizsgálat következik.

Meg kell figyelni a motor legnagyobb fordulatszámát, a differenciál manométert (40-50 mm elszívás), az olajnyomás értékeket. A motor olajnyomásának értékeit ismét hasonlítsuk össze a vezetőálláson leolvasható értékkel. (A táv-nyomásmérő meghibásodási valószínűsége lényegesen nagyobb, mint a géptérben lévő mechanikus műszeré.) Ezután a menetszabályozót állítsuk 0 fokozatba.

Ellenőrizni kell a hűtés-vezérlés működését a választókapcsoló *Kézi* állásában. A kapcsolókkal nyissuk az olajoldali, majd a vízoldali zsalut. A vezetőállás oldalablakán kihajolva a zsaluk helyzetét megfigyelhetjük. A *Ventillátor* kapcsoló bekapcsolása után a magas fordulatot kísérő hangjelenség utal a szerkezet helyes működésére. Ezután a választó kapcsolót *Automata üzem* állásba kell visszaállítani.

A felsorolt műveletek elvégzése után, ha a hűtővíz hőmérséklete elérte az 50°C értéket, a dízelmotor terhelhető, a mozdony indulásra kész.

3.2. A mozdony indítása

A beindított és üzemmeleg állapotban lévő dízelmotorral a mozdony az utasításokban leírt műveletek elvégzése után mozgásba hozható. Az elvégzendő ténykedések és a szerkezetek működése szempontjából teljesen közömbös, hogy a mozdony önmagában, vagy vonattal indul. Természetesen, terhelés nélküli állapotban kisebb menetfokozatok is elegendők a megengedett sebesség eléréséhez.

A menetirány az irányváltó kar átállításával választható ki, vontattovábbítás esetén az *Előre* irány a megfelelő. Ezután az utasításokban előírt biztonsági intézkedések elvégzése, jelzések adása és vétele következik. A *Gerjesztés* automata bekapcsolása, majd a menetszabályozó 1. fokozatba forgatásával a fődinamó felgerjed. Ha az időjárási, vagy egyéb viszonyok miatt feltételezhető a tapadási tényező csökkenése és a körülmények lehetővé teszik, akkor a homokoló működtetésével az indítás megkezdése előtt biztosítani kell a kedvező tapadást.

A menetszabályozó 1. fokozatba kapcsolásakor a *Teljesítmény-hiány* jelzőlámpa felvillan, mert a VV kontaktor még nem húzott meg, de az irányváltó átállása után a jelzőlámpa áramköre zár (106. ábra).

Az indítás szempontjából igen lényeges, hogy még álló helyzetben, 0 km/h sebességnél is rendelkezésre áll a dízelmotor teljes teljesítménye.

Az indítás folyamata az önműködő gerjesztés-szabályozás ellenére igen nagy mértékben függ a kezelőszemélyzettől. A mozdonyvezető a menetszabályozó fokozatainak kiválasztásával megszabja a teljesítményszintet, tehát az ő elhatározásától függ az, hogy a dízelmotor teljesítményét milyen mértékben használja fel. A gyorsítás attól is függ, hogy a mozdonyvezető a menetfokozatokat milyen időközönként kapcsolja.

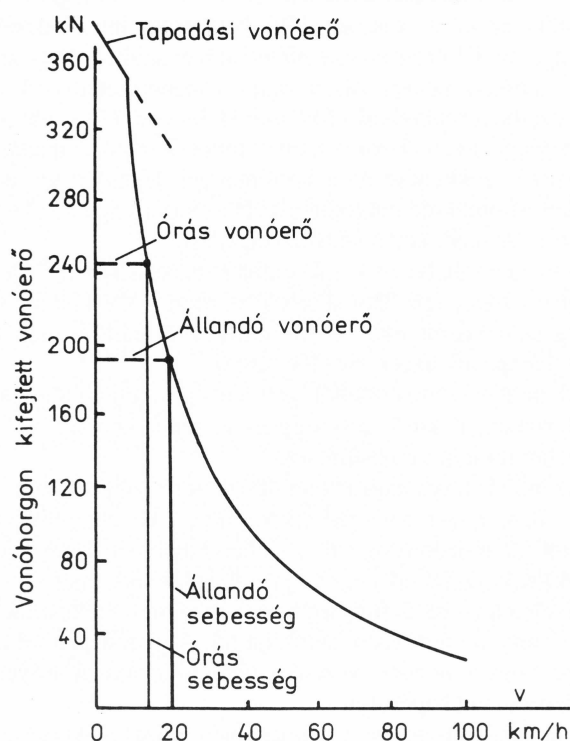
A tapadási tényező miatt a tejesítményszint kiválasztásánál figyelembe kell venni az időjárási viszonyokat, a vonat tömegét, összetételét, a kocsik kapcsolásának minőségét.

A menetfokozatok növelésénél tudni kell, hogy a feltöltéses dízelmotor az újabb tejesítményszintet csak adott idő alatt tudja elérni. A menetfokozatok gyorsütemű növelése tüzelőanyag veszteséget okoz, mivel a többlet üzemanyag elégetéséhez szükséges többlet levegőt a turbófeltöltő csak bizonyos idő elteltével képes szállítani. Az egyes fokozatok közötti 3-4 másodperces kivárásokkal elkerülhető a motor túlzott füstölése. A gyorsütemű menetfokozat növelésnél a levegőhiány miatt rosszul elégő tüzelőanyag a turbófeltöltőt olyan fordulatszámra kényszerítheti, amelynél a szállított levegőt a motor nem tudja elnyelni, a feltöltő pumpáló üzemmódba kerül és a légszűrőből kiveri az olajat.

A dízelmotor tüzelőanyagfogyasztása szempontjából - az energetikai jellemzőként ismertetetteknek megfelelően

- hasznos, ha a gyorsítás a lehető legnagyobb teljesítménnyel, a lehető legrövidebb idő alatt történik. Az intenzív gyorsítás a villamos gépek melegedése szempontjából is hasznos módszer. A melegedés ugyanis függ a gépen átfolyó áramtól, az áram melegítő hatásának időtartamától. Tehát a gyorsítás folyamán az a cél, hogy minél hamarabb elérjük azt a sebességet, amelynél a gépek hőmérséklete nem emelkedik tovább.

A szellőző levegő képes elvezetni a káros hőmennyiséget. Ezt a sebességet *állandó sebességnek* nevezzük (191. ábra). A melegedés mértékének meghatározására használatos még az *órás áram* fogalma is. Ez azt jelenti, hogy a környezeti átlaghőmérsékletű (+20°C) gépet ezzel az árammal egy órán keresztül lehet terhelni a szigetelésre veszélyes túlmelegedés nélkül. Az *órás áramhoz* tartozó sebesség az *órás sebesség*.



191. ábra. **A mozdony vonóerő – sebesség jelleggörbéje**

A már említett áramoknál lényegesen nagyobb az indítás kezdeti szakaszában, egészen kis sebességnél fellépő áram. A helyesen beállított szabályozó rendszer 6000 A fődinamó áramerősségre szabályoz. Ez a megengedhető legnagyobb áram, amelynek egy percnél hosszabb időre kitenni a villamos gépeket rendkívül káros.

A melegedés és a szellőzés ismeretében megállapított áramértékek nem veszélyeztetik a villamos gép állapotát. Veszélyt rejt magában a túlzottan elnyújtott gyorsítás. Alacsony fokozatokban ugyanis a dízelmotor által meghajtott szellőzők kevés levegőt szállítanak, a gépek hőegyensúlya felbomlik.

Az energiamérleg és a melegedés szempontjából tehát az a legkedvezőbb módszer, ha a tapadás körülményeit figyelembe véve (a kerékperdülést elkerülve) 2-3 másodpercenként nagyobb fokozatra kapcsolva a lehető legrövidebb idő alatt meghaladjuk az állandó sebességet.

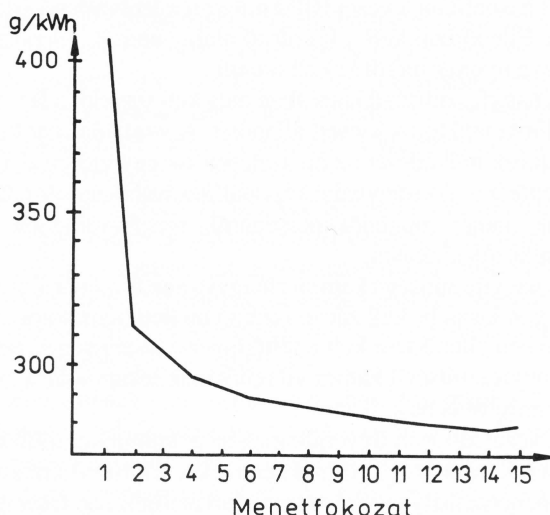
A szövegben említett jellegzetes fődinamó áram és sebesség értékek a következők:

Legnagyobb áram:	6000A
Órás áram:	4200A
Órás sebesség:	16 km/h
Állandó áram:	3570 A
Állandó sebesség:	21 km/h

Ismételten fel kell hívni a figyelmet arra, hogy a korábban már felmelegedett gépek nem viselik el a feltüntetett áramokat. A gyorsításkor tehát azt is kell tudni, milyen körülmények között üzemelt előzőleg a mozdony.

3.3. Menetszabályozás

Az előzőekben leírt gyorsítás után a szabályozó rendszerre bízhatnánk a menet szabályozását. Meg kell figyelni azonban a 192. ábrát. Ennek alapján a legkedvezőbbek a 11.-14. menetfokozatok. Amennyiben a menetidő megengedi, a legnagyobb teljesítményszintről vissza kell kapcsolni ezekre a menetfokozatokra. Ha ezen kedvező fajlagos fogyasztású menetfokozatokkal is olyan sebességet érünk el, amely már nem engedhető meg, akkor a 0 menetfokozatba kapcsolással ki kell futtatni a vonatot.



192. ábra. **A 14D40 típusú dízelmotor fajlagos üzemanyagfogyasztása az egyes fokozatokban**

A mozdony haladása közben az utasításokban előírtakon kívül meg kell figyelni az áram- és feszültségmérő műszereket, figyelmet kell fordítani a söntfokozatok bekapcsolódására.

A motor kenőolaj nyomásának megfigyelésével elkerülhetjük a nyomáscsökkenés okozta teljesítmény-kikapcsolást és az ezzel járó kellemetlen meglepetést.

Hasonló módon fontos a hűtővíz és a motorolaj hőmérsékletének rendszeres megfigyelése. A *B* oldali vezetőállásról való vezérléskor a műszerek megfigyelése mellett nagy segítséget nyújt a zsaluk nyitását és zárását kísérő jól megfigyelhető hangjelenség.

Néhány sajátosságtól eltekintve ennél a mozdonynál is a legfontosabb, hogy a megszabott korlátokon belül a lehető leggazdaságosabban üzemeltessük, elkerülve a gyakori fokozat-változtatást, az energiaemésztő sebességtartó, vagy sebességszabályozó fékezéseket.

A mozdony üzemeltetése során többször felmerül az irányváltás szükségessége. Vonattovábbítás esetén ritkábban, tartalék szolgálat esetén igen gyakran előfordul ez a kapcsolás. A végrehajtás művelete igen egyszerű: a menetszabályozó 0 fokozatba kapcsolása után az irányváltó karral beállítjuk a kívánt menetirányt, majd az 1. menetfokozatba kapcsolva a készülék átáll. Ha a pneumatikus irányváltó készülék átállt, akkor segédérintkezője (végálláskapcsolója) is átáll. Ennek megtörténte után a kapcsolás lehetővé teszi a gerjesztőkör bekapcsolódását (106. ábra).

A művelet egyszerűsége ellenére van egy nagyon lényeges szabály: **csak álló helyzetben, befékezett mozdony esetében szabad irányt váltani.** Az egyenáramú motor súlyos sérülést szenvedhet, ha mozgás közben történik meg ez a kapcsolás. Még kis sebességeknél létrejött ellenáramú fékezés is nyomot hagy a kommutátoron, előkészítve a súlyosabb körtüzeket.

A motor forgása közben végzett kapcsolás másik veszélyeztetett készüléke az irányváltó. A készülék szakaszoló jellegű kapcsoló, amely nincs felszerelve ívoltóval. Így nem alkalmas áramok megszakítására, tehát a szakszerűtlenül elvégzett kapcsolás az irányváltó főérintkezőin is sérüléseket, beégéseket okoz.

3.4. A dízelmotor leállítása

Vonattovábbítási szünetekben, a mozdony üzemen kívül helyezésekor szükséges a dízelmotor leállítása.

Mielőtt ezt a műveletet végrehajtjuk, meg kell figyelni a motorra jellemző adatokat, az olajnyomást, az olajhőmérsékletet. Nagyon hasznos ismerni az akkumulátor állapotát, erre a töltőáramból lehet következtetni. Ha a töltőáram az indítást követően előbb aránylag gyorsan, majd néhány perc után lassabban csökken, később az adott akkumulátor típusra jellemző értéken állandósul, akkor nagy valószínűség szerint az akkumulátor képes lesz a motor újraindítására.

Leállításkor döntő a hűtővíz hőmérséklete. 50°C-nál nagyobb hűtővíz hőmérsékleten ne állítsuk le a motort. Ha a hőmérséklet a jelzett érték felett van, akkor a hűtővizet kézi hűtésvezérléssel hűtsük vissza.

A leállítást az *Üzemanyagszivatyú* kapcsoló kikapcsolásával érjük el. Ilyenkor a kieső RU3 relé megszakítja a blokkmágnes áramkörét, ennek hatására a berendezés 0 töltésre állítja a befecskendezőszivattyút. *Ha a motor leállt, nagyon hasznos az indítógomb lenyomásával az előkenőszivattyút 30-40 s-ra beindítani. Az áramló olaj biztosítja a* kenendő helyeken a további hőelvonást, a még forgó *turbókompresszor csapágyainak kenését.*

3.5. A mozdony téli üzemeltetése

A dízelmozdonyok téli üzemében előforduló nehézségek elsősorban az üzemanyagellátással, a hűtéssel, a kenéssel és a motorindítással kapcsolatosak.

Az M62 sorozatú mozdonyon a folyamatosan üzemelő tápszivattyú akkora üzemanyagfelesleget szállít, amely a nálunk szokásos téli hőmérséklet mellett elegendő a paraffin-kiválás megakadályozására. A mozdony rendkívül alacsony hőmérsékleten is biztonságosan üzemel normál gázolajjal, ha azt előmelegítőn keresztül áramoltatjuk. Az előmelegítő beiktatása a téli felkészítés feladata.

A hűtőberendezésnél cél a túlhűtés megakadályozása. A vonalon rendszeresen terheléssel üzemelő gépeknél nem merül fel ilyen gond. Az átlagosnál hidegebb időben nem vonali szolgálatot végző mozdonyok igénylik a *hűtőtakarót.* Valamennyi mozdonynál ajánlatos a téli felkészítés során a hűtőventillátor legnagyobb fordulatszámát korlátozni. Ezt a vontatási műhely végzi el. Szintén az előkészítés feladata, hogy a zsaluk tömítettségét, zárhatóságát biztosítsák.

Télen különös figyelmet kell fordítani a vezetőfülkék fűtésére, az ablaktörlők, páramentesítők állapotára, működésére és ügyelni kell a homokoló állapotára is.

A megfelelően előkészített mozdonyok üzemeltetése téli viszonyok között nem okozhat gondot. Azonban sűrű hó bejutása a szellőző csatornákba a villamos gépekre nézve káros. Ezért ilyen időben a szellőzők szívócsatornáinak csappantyúit *belső szívásra* kell átállítani. Belső szívásra kell átállítani a dízelmotor légszűrőinek csappantyúit is. A belülről szívott meleg levegő a nagyteljesítményű villamos gépek hűtési viszonyait rontja, ezt a gyorsításkor figyelembe kell venni. A belső szívással a dízelmotorba jutó melegebb levegő kisebb mértékű teljesítménycsökkenést okoz.

A nehézségek felsorolásánál utolsó helyre került a motorindítás, de a továbbra is megoldatlan akkumulátor kérdés az indítási nehézségeket a gyakorlatban az első helyre tette.

A mozdony tervezésekor a nagy akkumulátor kapacitás (450 Ah) megoldotta a dízelmotor indítását. Ma már lényegesen kisebb kapacitású telepek kerülnek a mozdonyokba (IV. 3.1. fejezet). Ennek eredménye, hogy az enyhe telek is gyakran okoznak megoldhatatlan helyzeteket. Üzemeltetési tanácsként csak a motor indításakor leírtakat és a hibaelhárításról szóló fejezet vonatkozó pontjait tudjuk ajánlani.

4. A gépvizsgálatra vonatkozó előírások

A szolgálat megkezdése előtt a mozdonyvezetőnek a járművet át kell vizsgálni. Ez a vizsgálat történhet állomáson, közösen a leváltandó mozdonyvezetővel, vontatási telepen, közösen a garázsmesterrel, míg lezárt mozdony felvétele esetén a vizsgálatot a mozdonyvezetőnek egyedül kell elvégezni.

A vizsgálat egyik célja a baleset-megelőzés, tehát a mozdonyon mindazon rendellenességek, hibák, hiányosságok, sérülések felfedezése, amelyek a vonali, illetve állomási munka során közvetlenül, illetve közvetve balesetet okozhatnak.

A vizsgálat másik célja a mozdony működőképességének megállapítása.

A rendellenességek, hibák felfedezése után dönteni kell arról, hogy a rendelkezésre álló eszközökkel a hiba megszüntethető-e, vagy sem. Ha a mozdonyvezetőnek nem áll módjában kijavítani a hibát, akkor a mozdonnyal munkát végezni nem szabad.

Az alábbiakban a mozdony vizsgálata során elvégzendő teendőket ismertetjük.

4.1. A mozdony külső vizsgálata

Ha a szolgálat az *A* végi vezetőálláson kezdődik, akkor a vizsgálat kiindulási helyének célszerű a mozdony *A* végi bal oldalát választani.

Innen elindulva a következőket kell megvizsgálni:

- valamennyi kerékpár abroncsát (sérülés, elfordulás, laposodás),
- a forgóváz csavarrugóit és laprugóit (repedés, törés),
- a forgóváz himbacsapszegeit (törés),
- a forgóváz himbák vízszintes helyzetét,
- a féktuskók esetleges kifordulását, mérethatár alá kopását,
- a fékrudazat elemeit,
- a homokoló flexibilis cső helyzetét, a kiömlőcső rögzítettségét és távolságát a sínkoronától, ill. a kerékpártól,
- az ütközőkészülékek és felfogó csavarjaik, valamint biztosításuk meglétét,
- a vonókészülék épségét,
- a világítóeszközöket (alsó két fényszóró, felső sugárvető, vörös jelzőlámpák),
- a hűtőzsaluk állapotát (sérülés),
- a légbeszívó rácsok esetleges eltömődöttségét,
- a homok mennyiségét,
- az akkumulátorok kötéseinek rögzítettségét,
- a gázolajtartály betöltő nyílásának zárt állapotát, esetleges gázolaj folyásokat,
- a főlégtartályok (6 db) lecsapoló váltóinak zárt állását,
- a vonatnem váltó állását, ólomzárát,
- a légtömlők és tömítések meglétét, állapotát,
- a feljáró lépcsők és kapaszkodók épségét, rögzítettségét,
- a pályakotró épségét, esetleges alakváltozását,
- az EÉVB vevőfejek és vezetékeik állapotát, valamint sínkorona feletti magasságát.

4.2. A mozdony belső vizsgálata

ellenőrizni kell a nagyfeszültségű kamra előtti térben:

- a központi tűzoltó berendezés szórófejét és vezetékeit, azok könnyű leemelhetőségét,
- a feljáróajtó, a gépterajtó és a vezetőállás ajtó zárhatóságát, könnyű nyithatóságát.

Ellenőrizni kell a géptérben:

- az elülső elosztóhajtás kardántengelyeit,
- a szinkrongenerátor ékszíjhajtását (lazulás, szakadás),
- a forgattyústengelyt forgató berendezés kiiktatott állapotát,
- a gyorsleállító berendezés állapotát,
- a gázolaj finomszűrő tisztítóváltó helyzetét,
- a fordulatszabályozó és a befecskendezőszivattyú közötti töltésállító rudazat épségét,
- a dízelmotor kenőolajszintjét,
- a gázolaj mennyiségét,
- az esetleges elfolyásokat a hengerfejek, a légszekrény zárófedelek, a forgattyúszekrény vizsgálófedelek, a fogaskerékház burkolata, a turbófeltöltő, Roots-fúvó és egyéb helyek alól,
- a porlasztócsövek épségét és rögzítettségét,
- a befecskendezőszivattyú beiktatott elemeinek számát (kiiktatott elemet visszakötni csak a kiiktatást kiváltó ok megszüntetése után szabad),
- a differenciál manométer és vezetékei épségét, valamint a folyadékszintet (utántöltés),
- a hátsó elosztóhajtás kardántengelyeit,
- a levegő beszívó csappantyú külső, vagy belső szívásnak megfelelő helyes állását és rögzítettségét,
- a hűtőkamra burkolatok rögzítettségét és tömörségét, - az olajkannák előírt mennyiségének meglétét és tartalmát,
- valamennyi előírt ólomzárat.

Ellenőrizni kell a keresztfolyosón:

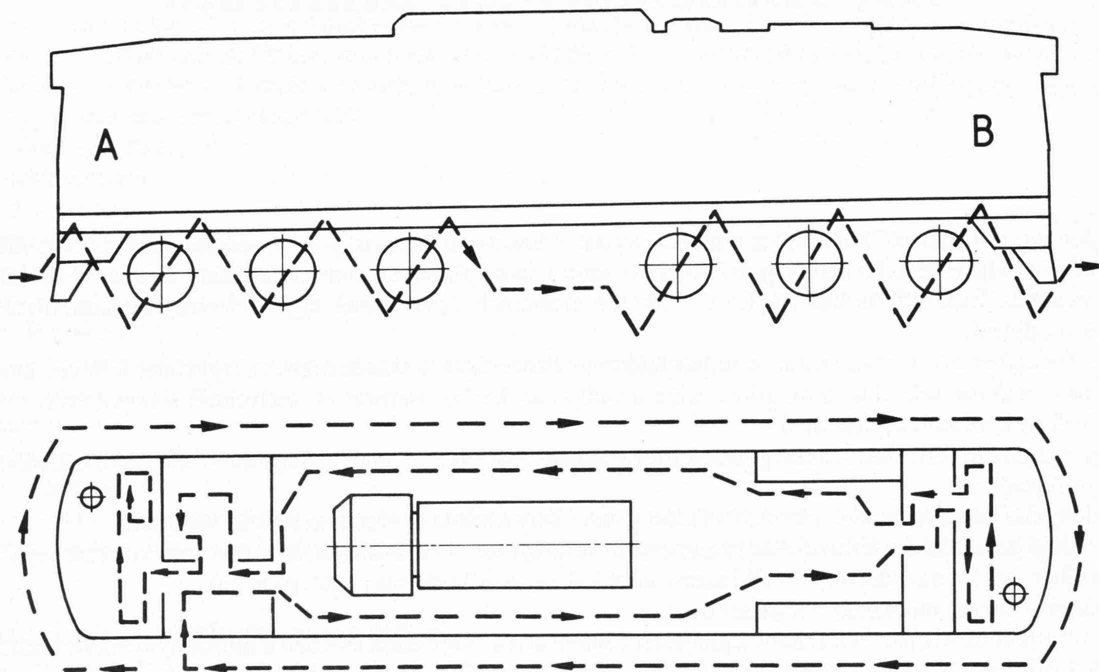
- a tetőkijáró ajtó zárt állapotát (ólomzár),
- a feljáró ajtók zárt állapotát,
- zsalumozgató léghengerek és rudazatuk épségét.

Ellenőrizni kell a *B* végi vezetőálláson:

- a kézifékét,
- a poroltó készülékek meglétét és érvényességét,
- a székek épségét,
- a műszerek, kezelőszervek épségét,
- a kapcsolók helyes állását,
- a homlokvilágítás kikapcsolt állapotát (égve maradás elkerülése),
- a menetszabályozó 0, az irányváltó közép- és a fékezőszelepek megfelelő állását,
- a szélvédő üveg páramentesítő működését, főleg télen,
- a szélvédő üveg épségét, rögzítettségét a gumiprofilban,
- a sebességmérő óra épségét,
- a visszapillantó tükrök kihajthatóságát, rögzíthetőségét és épségét,
- az oldalablakok elhúzhatóságát és kihajthatóságát.

Ellenőrizni kell a géptérben jobboldalon haladva:

- a közös táblán elhelyezett nyomásmérő műszereket,



193. ábra. **A mozdonyvizsgálat útvonala**

- az olajos légszűrő olajnívóját,
- a légsűrítőt,
- az *A* végi jobboldali feljáró ajtó zárhatóságát.

Ellenőrizni kell a nagyfeszültségű kamrában:

- a kamra ajtó érintkezőjét,
- a motorkontaktorok ívoltó fedeleinek meglétét és helyzetét,
- az indítókontaktorok állapotát,
- az irányváltó érintkezőit,
- az ólomzárak meglétét.

Ellenőrizni kell az *A* végi vezetőálláson:

- mindazt, amit a *B* végi vezetőálláson, valamint
- a sebességmérő óra regisztráló szalagját, ill. befűzését,
- a sebességmérő óra pontos idő beállítását,
- az EÉVB berendezés üzemkész állapotát, bekapcsoláskor a sípoló hang megszólalását, a vezetőállás jelző fényének kigyulladását,
- a szerszámok és a jelzési utasításban felsorolt jelzőeszközök, valamint a pályatelefon meglétét,
- a gépvizsgálat érvényességét az üzemi naplóban,
- az üzemi napló egyéb bejegyzéseit.

Ellenőrizni kell a dízelmotor beindítása után:

- a dízelmotor üzemét a vezetőálláson található mérőműszerek alapján,
- a géptérben a motor hangját, a fordulatszám értékét,
- a motor tömörségét (üzemanyag-, olaj-, és vízfolyás, kipufogógázok átfújása),
- az önműködő fékberendezés üzemképességét,
- a homokoló berendezést,
- a mozdonyrádiót,
- az egyesített éberségi és vonatbefolyásoló berendezést (EÉVB),
- az ablaktörlők és a páramentesítő, valamint a vezetőállás fűtés működőképességét.

A gépvizsgálatot a 193. ábrán látható javasolt útvonal mentén végezve egyszerű és hasznos módszert kapunk, amellyel valamennyi fontos berendezés vizsgálata sorra kerül.

Az ábrán szaggatott vonallal jelölt útvonal a mozdony vizsgálócsatornán való megtekintését írja elő, amelynek során a kerékpárok, a fékrudazat, a vontatómotorok és az EÉVB vevőfejek alaposabb vizsgálata lehetséges. Ezt az útvonalat kell bejárni a gépvizsgálat elején, majd ezt követheti a mozdony külső és belső vizsgálata.

A gépvizsgálat során minden olajfolyást meg kell szüntetni, mindenféle szennyeződést és idegen tárgyat a járműről el kell távolítani. Ezzel nagy mértékben hozzá lehet járulni a mozdony tűzesetek megelőzéséhez.

XI. Hibaelhárítási útmutató

A mozdonyvezető alapvető kötelessége a rábízott vonat előírásszerű, biztonságos és menetrendszerű továbbítása. Ezt a feladatát úgy tudja ellátni, ha kellőképpen ismeri az adott vontatójárművet, annak felépítését, kezelését, tisztában van a járművel kapcsolatos előírásokkal, a jármű szerkezeti elemeinek, egységeinek egyszerű vizsgálatának, illetve ellenőrzésének módjával.

Ebben a fejezetben elsősorban azokra az előforduló rendellenességekre szándékozzuk a figyelmet felhívni, amelyeket a mozdonyvezetőnek kell elhárítani. Ismertetjük azonban azokat az eseteket is, melyeknél a mozdonyvezetőnek a segélymozdony kéréséről kell döntenie.

Bármilyen üzemeltetési rendellenesség esetén, illetve annak elhárításakor egyidejűleg több szempontot kell mérlegelni. Ezek a következők:

- az észlelt hiba lehetővé teszi-e a továbbhaladást a mozdony további károsodása nélkül, vagy sem,
- a jelentkező hiba közlekedésbiztonság szempontból veszélyezteti-e akár a saját, akár a követő vonatot, vagy sem,
- a hiba elhárítható-e a rendelkezésre álló szerszámokkal, eszközökkel, vagy sem, és végül
- a forgalom számára mi okozza a legkisebb zavart.

A fenti szempontok alapján kell felelősségteljesen dönteni arról, hogy adott esetben a mozdonyvezető hozzáfogjon-e - és ha igen, milyen mélységig - a hiba elhárításához, vagy pedig a hiba okának megállapítása után mielőbb segélygépet kérjen.

Az előzőek alapján tehát a mozdonyvezetőnek kötelessége mindent megtenni annak érdekében, hogy

- megelőzze a kár növekedését,
- helyreállítsa a közlekedés biztonságát,
- mérsékelje a forgalmi zavarokat.

A szolgálatképtelenség megítéléséből kiindulva a mozdonyvezetőtől általában oly mértékű hibaelhárítás várható el, ami összességében 30 percnél kevesebb időt igényel. Ettől eltérni a már említett szempontok mérlegelése alapján lehet, illetve kell. Az esetleges szolgálatképtelenség "személyzethibás"-nak való minősítése ugyanezen elvek szerint történik.

Egy rendkívüli esemény bekövetkezésére az adott jelenség hívja fel a figyelmet. Ez lehet:

- működésbeli zavar (feszültség-, áram-, teljesítmény-, vonóerőhiány, stb.),
- hibajelzés (jelzőlámpa, villamoskürt) vagy
- rendellenes jelenség (általában rendellenes hang).

A mozdonyvezető teendője ilyenkor attól függ, hogy a hiba milyen forgalmi helyzetben jelentkezik. Legkedvezőtlenebb a helyzet akkor, ha vonattal haladva a megállásra - pl. alagút, híd, nagyforgalmú egyvágányú fővonal - nincs azonnali lehetőség, illetve a megállás csak fokozná az elhárítás nehézségét, vagy ha a megállás igen komoly forgalmi zavart, közlekedésbiztonságot veszélyeztető helyzetet idézne elő.

A kritikus szakaszt elhagyva azonban mindenek előtt a hiba okának felderítésére kell a figyelmet összpontosítani, és ha kell, e célból a vonattal meg kell állni. A hiba oka egyes esetekben kézenfekvő, más esetben viszont komoly fejtörést okozhat, ugyanúgy mint az elhárítás legcélszerűbb módjának kiválasztása is. E fejezet ehhez a munkához, azaz a hiba kereséséhez és annak elhárításához nyújt segítséget.

A témakörök sorrendiségénél a mozdony felépítésének ismertetésekor alkalmazott sorrendet követtük, noha a hibák leggyakrabban a vezérlési körben adódnak, illetve észlelésük ezen keresztül történik.

1. A dízelmotor és segédüzemeinek hibái

A dízelmotor működése során előforduló hibák tárgyalásakor feltételezzük, hogy a dízelmotort és melléküzemi berendezéseit a vonatkozó szerelési utasítások, szabvá- nyok maradéktalan betartásával szerelték össze és az érvényben lévő előírások figyelembevételével szabályozták be. A motort bejáratták, valamennyi védelmi berendezését beiktatták és azok működnek. Tehát üzemképes dízelmotorról beszélünk, amely a szolgálat folyamán különböző okok miatt meghibásodhat. Ezeket a meghibásodásokat vesszük sorra ebben a fejezetben a teljesség igénye nélkül.

1.1. A dízelmotor hibái

A dízelmotor bonyolult szerkezet, melynek számos alkatrésze más és más funkciót lát el, különböző méretű és különféle anyagból készült. A mozdonyok életkora miatti fáradás, az alkatrészek nem mindig megfelelő anyagminősége, valamint szerelési hibák az igénybevétel során töréshez, repedéshez, elnyíródáshoz vezetnek. Az üzemi tapasztalat szerint a következő gyakori esetek fordulhatnak elő:

- forgattyústengely törés,
- motorblokk repedés,
- hajtórúd szakadás,
- dugattyú sérülés,
- dugattyú törés,
- hengerfej repedés,
- szelepszár szakadás,
- porlasztócső, vízcső, kenőcső és kipufogócső repedés, törés, tömlő szakadás
- turbófeltöltő gázház repedés,
- vízszivattyú törés,
- fogaskerék és csapágy törés,
- csavarszakadás stb.

A mechanikus meghibásodások csak az adott alkatrész cseréjével javíthatók, így ilyen esetekben a mozdony általában szolgálatképtelenné válik. Üzem közben a mechanikus meghibásodások tényére általában rendellenes zaj utal.

1.2. A tüzelőanyagellátó rendszer hibái

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
1. A dízelmotor nem indul, mert a gázolajszivattyú nem működik, és a befecskendezőszivattyú sem tudja felszívni a gázolajat a tartályból.	A villamosmotor és a szivattyú közötti tengelykapcsoló meghibásodott.	A tengelykapcsolót a rendelkezésre álló eszközökkel meg kell javítani. Sikertelen próbálkozás esetén a mozdony szolgálatképtelen!
2. A dízelmotor indításakor a forgattyústengely forog, a fordulatszámszabályozó szervomotor rúdja felemelkedik, de a fogaslécek nem mozdulnak.	A befecskendezőszivattyú fogaslécei megszorultak.	A szorulást meg kell szüntetni kézzel megmozgatva a fogasléceket. A nem mozgatható elemet ki kell iktatni.
3. A teljesítmény csökken, a motor füstöl, és a tápszivattyú az előírt nyomást (1,5 bar) nem tudja előállítani.	A szűrők elszennyeződtek.	Ki kell tisztítani és ki kell mosni a durvaszűrőt. Ha a finomszűrő előtti és utáni nyomás különbsége 1,5 bar érték feletti, a gázolaj ellentétes irányú áramoltatásával mossuk át a finomszűrőt. A finomszűrő háromállású karját a tisztítandó oldal felé állítjuk, majd a szivattyú üzembehelyezése után a mosandó oldal leeresztő csavarját kinyitjuk és nyitva tartjuk, amíg a szűrőből tiszta gázolaj nem áramlik.
	A gázolaj hőmérséklete alacsony, a gázolaj besűrűsödött és nem megy át a szűrőn.	Ellenőrizni kell az előmelegítést tapintással, győződjünk meg a melegvíz jelenlétéről a gázolaj előmelegítőben. A hűtővíz rendszer megfelelő szelepeit nyissuk ki. Ellenőrizni kell a szivattyú után bekötött biztonsági szelepet.
4. A teljesítmény csökken és a befecskendezőszivattyú egyik eleme nem működik, a hengerbe nem jut gázolaj.	A befecskendezőszivattyú eleme berágódott és megszorult.	A befecskendezőszivattyú szoruló elemét iktassuk ki.
5. Teljesítmény-hiány és a motor füstöl.	A porlasztócső eltörött. A porlasztó fúvókája eltömődött.	A tömörtelen porlasztócsőhöz tartozó befecskendezőszivattyú elemet iktassuk ki.
6. A motor egyenetlenül jár, rángat.	A gázolaj rendszer belevegősödött.	Légtelenítsük a rendszert.
7. A dízelmotor túlpörög (terhelés nélkül).	A befecskendezőszivattyú fogasléc megszorult.	A szorulást meg kell szüntetni. Ha nem sikerül, akkor a gyorsleállító vízszintes karjának felfelé mozdításával kell a motort leállítani.
8. A dízelmotor a vezetőasztalról vezérelve nem állítható le.	A befecskendezőszivattyú fogasléc megszorult.	A töltésállító rudazat mozgatásával, végső esetben a gyorsleállítóval állítsuk le a motort.

1.3. A levegőellátó és égéstermék elvezető rendszer hibái

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
1. A dízelmotor erősen füstöl.	Tökéletlen égés, kevés levegő jut az égéstérbe.	A hibát az üzemi naplóba elő kell jegyezni, a modony csökkentett teljesítménnyel üzemelhet.
2. A motor lefullad, nem indítható újra.	A turbófeltöltő csapágya kiolvadt, a forgórész megszorult, (a kipufogógázok nem tudnak eltávozni az égéstérből).	A mozdony szolgálatképtelen (turbófeltöltő csere a vontatási telepen!)
3. A géptérből dübörgő hang hallható.	A hangtompító diffúzor tér terelőlemeze leszakadt.	A dízelmotort olyan fordulatszámmal kell tovább üzemeltetni, amelynél a zaj még elviselhető (hangtompító csere).
4. Füst a géptérben, a turbófeltöltőt a hangtompítóval összekötő kompenzátorból.	A kompenzátor összefogó csavar lazulása miatti gázkifúvás.	Leállított dízelmotornál az összefogó csavarokat meg kell húzni. Ha a füstölés nem szűnik meg, akkor a mozdonyt tűzvédelmi okokból tovább üzemeltetni nem szabad.

1.4. A fordulatszámszabályozó berendezés hibái

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
1. A dízelmotor indításakor a forgattyústengely forog, de az indítás-gyorsító szervomotor dugattyúja nem mozdul.	A VP7 jelű ep szelep nem juttat levegőt a szervomotor dugattyújához.	Az ep szelep furata eltömődött, az indítás-gyorsító nem működik. A motor indítását a töltésállító rudazat kézi segítésével kell végrehajtani.
	Nincs levegő a készülék-légtartályban.	Kézi segítés.
2. A dízelmotor indításakor a fordulatszám magas, nem tér vissza alapfordulatra.	A fordulatszámszabályozót meghajtó bordástengely elforog, a fordulatszám-szabályozó hajtás nélkül marad, a VP7 révén a töltés maximális.	A dízelmotort a gyorsleállító segítségével azonnal le kell állítani, ellenkező esetben a motor elpörög (túlfordulat-védelem nem működik).
3. A dízelmotor fordulatszáma kisebb, mint a menetfokozathoz tartozó érték. (A motor fullad.)	Helytelen a dízelmotor terhelésszabályozójának beállítása.	Ellenőrizni kell az induktív-adó tekercsének épségét, a vasmag rögzítettségét a gerjesztésszabályozó rúdon.
4. A fordulatszám ingadozik.	Erőteljes kopások a regulátorban. A stabilizáló rugó kilágyult.	Kerülni kell a motor alacsony menetfokozatban történő üzemeltetését és a hirtelen lezárást.
5. Egyenlőtlen teljesítmény a mozdonynál.	A fordulatszámszabályozó rossz beállítása, az induktív-adó helytelen működése és a töltésállító mechanizmus kopása, szorulása.	A fordulatszámszabályozóban a kiegyenlítő tűszelepet, vagy a teljesítmény-szabályzó tűszelepet megfelelően be kell állítani.
6. A dízelmotor fordulatszáma folyamatosan csökken, majd a motor leáll.	Elfolyt a regulátorból az olaj.	Az olajfolyás okát meg kell szüntetni, a regulátort után kell tölteni az erre a célra rendszeresített olajjal.

1.5. A kenési rendszer hibái

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
1. Az előkenőszivattyú 50-60 s működése után a motor nem indul be.	Nem alakul ki a 0,2-0,3 bar olajnyomás és az RDM3 relé nem húz meg, mivel az előkenőszivattyú és a villamosmotor közötti tengelykapcsoló elkopott.	A tengelykapcsolót le kell cserélni, a mozdony szolgálatképtelen.
	A fogaskerékszivattyú utáni visszacsapószelep nem nyit.	A szelepet ki kell cserélni, a mozdony szolgálatképtelen.
	A durvaszűrő elrakódott.	A szűrőelemeket ki kell mosni.
	A nyomáshatároló szelep (2 bar) rugója eltört és a szelep zár.	A szelepet meg kell javítani, a mozdony szolgálatképtelen.

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
	Az olaj elfolyik a forgattyústengely és csapágyai közti megnövekedett hézagon.	A forgattyústengely újra csapágyazása szükséges, a motort beindítani nem szabad.
	RDM3 relé olajnyomás érintkezője rossz.	Az RDM3 relét javítani kell.
2. Menetfokozat csökkentéskor a dízelmotor leáll.	Kenőolaj nyomás kicsi, működésbe lép az RDM1 relé.	Az olajnyomás csökkenés okát meg kell szüntetni. A visszazárást lassan fokozatonként 2-3 másodpercet kivárva kell végezni.
	Nagyon kicsi, vagy túl nagy a regulátorolaj viszkozitása.	Olajcsere a vontatási telepen. Visszazárás fokozatonként 2-3 s kivárással.
3. Teljesítmény-hiány.	A kenőolaj túlmelegedett, mert a hőmérsékletszabályozó nem működik.	A vezetőállás olaj-hűtő zsalu és hűtő kapcsolóit be kell kapcsolni, a kenőolaj lehűléséig így kell üzemelni.
	A hőkicserélőbe nem jut hűtőfolyadék.	Ellenőrizzük a vízkört, légtelenítsük.
	Az olaj oldali hűtőzsaluk nem nyitnak.	A mozdony megállása után a zsalut kézi erővel nyissuk.
4. A dízelmotor leáll, a kenőolaj nyomás hiánya miatt.	Az olaj elfolyik a kenőolajkörből.	A folyás helyét meg kell keresni és a rendelkezésre álló eszközökkel meg kell szüntetni.

1.6. A hűtési rendszer hibái

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
1. Teljesítmény-hiány (90-92°C hűtővíz, ill. 73-75°C kenőolaj hőmérséklet).	Vízveszteség, hűtővízkör belevegősödése, keringési zavarok.	Ha a vízveszteség nem jelentős, indítsuk be a dízelmotort és járassuk terhelés nélkül kézi (kényszer) hűtéssel amíg a hűtővíz, ill. a kenőolaj üzemi hőmérsékletre hűl.
	Hűtészavar az égéstermékek vízkörbe jutása miatt.	Kézi hűtést kell alkalmazni. Ha már üresjáratban begázosodik a rendszer és a hűtővíz elfogy, akkor a jármű szolgálatképtelen!
	Gumitömlő szakadás.	Szükségmegoldás-ként közel azonos méretű és szilárdságú tömlő használható fel.
	A hűtőzsalu nem nyit ki, mert mechanikusan szorul.	A szorulást a legközelebbi megállás során meg kell szüntetni.
	Vízveszteség az indikátorszelepnél, vagy a vízszivattyú tengely tömítésnél.	Vonalon a meghibásodás nem javítható. A menet folytatható a hűtővíz többszöri pótlásával.
	A hűtőventillátor lapátja elörött, vagy csapágya sérült (rendellenes zaj a géptérből).	A jármű szolgálatképtelen!
2. A hűtővíz felforrt, (nyáron még alapjáraton is).	A KZ kulcsot kivették, vagy (átalakított gépen) az irányváltót középállásban hagyták.	A víznívót ellenőrizni, szükség esetén utántölteni (de nem hideg vízzel!). A motort járatni a víz visszahűléséig.

1.7. A védelmi berendezések hibái

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
1. A dízelmotor fordulatszáma a névleges értéknél nagyobb.	A túlfordulatvédelmi berendezés nem lép működésbe, mert a hajtó bordástengely elforog.	A motort azonnal le kell állítani a tápszivattyú kapcsolóval, illetve a gyorsleállítóval.
2. A dízelmotor a gyorsleállító működtetésével nem áll le.	A gyorsleállító visszahúzó rugó eltörött, mozgató rudazata szorul.	A dízelmotort a tápszivattyú kapcsolóval, vagy a gázolaj finomszűrő tisztító karjának felfelé fordításával kell leállítani. A rugó csak vontatási telepen cserélhető.

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
3. A teljesítmény megszűnik és a dízelmotor leáll.	Kartergáz-védelem működött. Az RU7 relé meghúzva maradt. Az olaj betöltő nyílás fedelét felemelve gőzölés tapasztalható.	A kartemyílásokat le kell venni, és a szűrőt meg kell vizsgálni.
	Vezérlés automatát le kell kapcsolni - RU7 kiesik.	Ha álló motornál a menetszabályozót a 2. fokozatba helyezve a relé ismét meghúz, akkor a differenciál manométer villamosan hibás.
4. A differenciál manométer túlnyomást jelez a karterban, a motor mégsem áll le.	A differenciál manométerben lévő oldat nem vezet villamosan.	A motort azonnal le kell állítani a gyorsleállítóval, az elektrolit oldatot le kell cserélni a vontatási telepen. Ha a kenőolaj betöltő nyílás fedelét felnyitva erős füst áramlik ki, akkor a mozdony kartergázas, szolgálatképtelen!
5. A differenciál manométer folyadékszint különbség járó motornál kisebb 10 mm-nél.	A kartergáz-elszívás mértéke nem megfelelő.	Az olajszeparátor fedelén lévő négylapfejű csavarral a pillangó szelepen nyitni kell.
6. Járó motornál a defferenciál manométer folyadékszint mindkét ágban nulla.	A dízelmotort a differenciál manométerrel összekötő cső eltört.	Az összekötő cső tömörségét helyre kell állítani (szigetelő szalaggal be kell vonni a sérült részt.)
7. A kenőolaj, vagy a hűtővíz hőmérséklete a vezetőasztal műszerein mérve túl nagy, a teljesítmény mégsem szűnik meg.	A kombinált hőrelé meghibásodott.	A teljesítményt azonnal meg kell szüntetni a gerjesztés megszüntetésével. Kényszer hűtéssel kell a megfelelő kenőolaj és hűtővíz hőmérsékletet visszaállítani. Ezután a mozdony fokozott figyelemmel ismét terhelhető.

2. A villamos berendezések hibái

2.1. Az áramköri hibák megállapításának módszerei

A mozdony áramköreiben előforduló hibák veszélyeztetik a mozdony üzemkészségét. A hibák egy része valamelyik készülék, vagy gép meghibásodásának a következ- ménye, másik része csak utal egy további készülék, vagy gép hibájára. Az előforduló rendellenességek gyakran elháríthatók, de sajnálatos módon az üzemeltetés során több olyan meghibásodás is lehetséges, amikor a járművet szolgálatképtelennek kell minősíteni. A korábbi fejezetek alapot adnak a gyors és szakszerű hibakereséshez, a hiba felismerése után a helyzet helyes megítéléséhez, lehetőség esetén a hiba elhárításához.

Ebben a részben a már előfordult, a gyakorlati életből ismert hibák felderítéséhez igyekszünk tanácsokat adni. A hiba megszüntetése gyakorlati készséget és felszereléseket is igényel, tehát a leírtakat nem utasításként kell fogadni. A felsorolt megoldások műszaki lehetőségek és alkalmazásuk csak a kapcsok, a vezetékek pontos azonosítása után ajánlott. A végrehajtás módszereinél is az a legfontosabb szempont, hogy beavatkozásunkkal ne okozzunk súlyosabb hibát, ne okozzunk balesetet!

Az áramköri hibák gyors felderítése érdekében a mozdonyon tartani kell próbalámpát. A lámpa 75-110 V feszültségű, kis teljesítményű legyen. A lámpát fel kell szerelni két 2,5 mm^2 keresztmetszetű vezetékkel, amelyek közül az egyik hossza 2,5-3,0 m, a másiké 0,5 m legyen. A vezetékeket ajánlatos krokodilcsipesszel ellátni.

A hibák elhárításának egyik módszere az ideiglenes átkötés elhelyezése. Ez a módszer pontos ismereteket igényel, végrehajtásánál is gondosan kell eljárni. A használt vezeték keresztmetszete legalább 2,5 mm^2 legyen. A vezetékből csak a legszükségesebb hosszúságot kell felhasználni, nehogy a lelógó vezetékdarab más készülék működési zavarát okozza. A vezeték szigeteléstől megtisztított végét úgy kell a rögzítő csavar alá helyezni, hogy az érintkezés biztos legyen, lazulás ne következhessen be. Arra is ügyelni kell, hogy a vezetékdarab ne érintkezzen szerelés közben feszültség alatt álló résszel. Ideiglenes átkötésekkel való menet esetében tudni kell azt, milyen védelmet iktattunk ki. Ezeket a jellemzőket fokozottan kell figyelni. A mozdonnyal csak addig a helyig szabad közlekedni, ahol a hosszabb tartózkodás során a konkrét hibát meg lehet keresni, majd meg lehet szüntetni.

Minden hibakeresés megkezdése előtt ellenőrizni kell a próbalámpát. Az egyik vezetéket kössük a 2/8-10 kapocshoz, a másikkal érintsük meg az 1/13-20 kapcsot. Bekapcsolt akkumulátor telepnél a lámpának világítania kell.

2.1.1. Vezérlő áramkörök

Példaként a mozdonyon leggyakrabban előforduló meghibásodások felderítésének módjait tárgyaljuk.

Minden esetben, ha valamely készülék nem működik, először a készüléket tápláló áramkört, majd magát a működtető tekercset kell ellenőrizni. A tápláló áramkört úgy ellenőrizhetjük, hogy a 2/8-10 kapcsot összekötjük az ellenőrzendő készülék tekercsének pozitív kivezetésével. Ha a készülék így sem húz meg, ellenőrizni kell a negatív ágat. Konkrét

példaként, ha a 271 vezetéket összekötve az akku pozitív sarkával az RU8 relé nem húz meg, de a pozitív sarok és a 302 vezeték közé kötött próbalámpa ég, ez a tény az RU8 tekercsének menetszakadásáról tanúskodik.

Menetközben a tapasztalatok szerint leggyakrabban a VV és KV kontaktorok tekercseinek áramkörében fordul elő hiba. A teljesítményhiány bekövetkezése után először a vezetőállás műszereit, majd a géptéri műszereket ellenőrizve meg kell győződni arról, hogy a dízelmotor valamelyik üzemi jellemzőjének (hőmérséklet, olajnyomás) megváltozása okozta-e a hibát. Ha ezek a jellemzők a megengedett értékhatárok között vannak, akkor a menetszabályozót az 1. fokozatba kell állítani, a nagyfeszültségű kamra ajtóérintkezőit át kell kötni. Ezután meg kell vizsgálni, melyik készülék nem kapcsolt be.

A próbalámpa rövid vezetékét az 1/13-20 negatív kapocshoz kell kötni, a lámpa hosszabbik vezetékének végével pedig sorban érintsük meg az áramkör pontjait. A hiba ott lesz, ahol a próbalámpa már nem világít.

A hibakeresés kezdeti fázisát gyorsítja meg az a készülék, amelyet néhány mozdonyra felszereltek. A 194. ábrán látható a készülék kijelzőjének előlapja. A fénydiódák függőleges sora addig világít, amíg az áramkör folytonos. A vezetőállást elhagyva a nagyfeszültségű kamrában - a menetszabályozó 1. fokozata mellett - a konkrét készüléknél lehet a keresést, ellenőrzést kezdeni.

Próbalámpás keresésnél például, ha a lámpa a 127 vezeték sarujánál még világított, de a 120 vezeték saruján már nem világít, a hibát a P1 kontaktor húzva zúró segédérintkezője okozta. Hasonló módon kereshetjük meg a hibát a vezérlő áramkör más részein is.

Próbalámpa nélkül gyors hibaelhárítást végezhetünk a gerjesztő kontaktorok kiesésekor a korábban leírtak figyelembevételével.

Ha az irányváltó megfelelő helyzetben van, de az RV2 relé és a P1-P6 kontaktorok nem húznak, ideiglenes átkötést lehet feltenni a 3/10 kapocs és az RZ relén lévő 147 vezeték saruja közé.

Ha az RV2 relé és a P1-P6 kontaktorok meghúztak, ideiglenes átkötést lehet alkalmazni a 3/10 kapocs és az RU1 relén lévő 126 vezeték saruja között.

Ha valamennyi készülék meghúz, de a KV ennek ellenére sem húz, az ideiglenes átkötést a 3/10 és a 8/9 kapocs közé kell elhelyezni.

Amennyiben csak a VV kontaktor nem húz meg, úgy a 3/10 kapocs és a VV kontaktoron lévő 165 vezeték saruja közé kell az ideiglenes átkötést elhelyezni.

2.1.2. Gerjesztő áramkörök

Ha a VV és KV kontaktorok meghúzott állapota ellenére sem gerjed fel a fődinamó, a hibakereséshez ismét fel lehet használni a próbalámpát.

A mozdony befékezése után állítsuk a menetszabályozót az 1. fokozatba, kapcsoljuk a próbalámpát a 4/13 és 4/18 kapcsok közé. A világító próbalámpa a szinkron előgerjesztő megfelelő működéséről tanúskodik.

A 4/15 és 4/16 kapcsok közé kötött próbalámpa fénye az amplisztát működőképes állapotát bizonyítja. A gerjesztőgép legerjesztő tekercsének állapotáról meggyőződhetünk, ha a lámpát a 3/11 és 4/19 kapcsok közé kötjük.

Ezek után a fővezeték nyomását csökkentsük 3,5 bar alá, a lámpát kössük a kikapcsolódó KV kontaktor érintkezőire. A lámpa fénye azt jelzi, hogy a gerjesztőgép kapcsain feszültség van.

Ha valamelyik próbakapcsoláskor a próbalámpa nem világít, akkor az adott áramkörben van a hiba.

2.1.3. Az érintkezők kezelése

Ha az áramkörök ellenőrzésekor megállapítottuk, hogy a folytonosság közvetlenül valamelyik érintkezőnél szakadt meg, akkor az alábbiak figyelembe vételével meg kell kísérelni az érintkezés helyreállítását. Az előírásokat maradéktalanul csak a javítóműhelyekben lehet betartani, de igyekezni kell a legkisebb kárt okozni a rendkívüli helyzetben is.

Az ezüst és a fémkerámia érintkezők (ilyenek a relék érintkezői, a kontaktorok segédérintkezői) bármilyen mértékű beégés esetén is aránylag jó érintkezést biztosítanak. Az ilyen érintkezőkről a kormot ronggyal, vagy szőrkefével kell eltávolítani. Az érintkezést zavaró kiálló részeket finom reszelővel óvatosan távolítsuk el.

A réz érintkezőket beégés esetén finomvágású simítóreszelővel tisztítsuk meg, megőrizve az érintkező eredeti alakját. A tisztítást addig végezzük, amíg fényes, csillogó felületet nem kapunk. Ilyen esetben főleg a kiálló, megkeményedett részeket kell leszedni, amelyek az érintkezést zavarják. A mélyedéseket nem szabad kireszelni. A réz érintkezőket nem szabad csiszolópapírral tisztítani, mert a rézbe beágyazódó szemcsék az érintkezést rontják.

2.1.4. A gerjesztő rendszer egyenirányítóinak ellenőrzése

A mozdonyon a gerjesztőkör a BV és PV paneljein, a tachometrikus blokkban VK-10-1A típusú szilicium diódákat alkalmaznak.

A tachometrikus blokk, vagy a szabályozó tekercs körében akár egyetlen dióda meghibásodása esetén az amplisztát mágnesezése csökken, tehát a fődinamó teljesítmény kisebb lesz a névlegesnél. A BV blokk diódájának átütése az amplisztát munkatekercsében szintén a fődinamó teljesítményének csökkenését vonja maga után.

A TPT és TPN transzduktorok áramkörében lévő PV panelek diódáinak meghibásodása esetén az OU tekercs lemágnesező hatása kisebb lesz, így a fődinamó teljesítménye megnövekszik. Különösen szembetűnő ez a jelenség a korlátozások szakaszain. Ha a TPT körében hibásodott meg a dióda, a mozdony indulásakor és kis sebességgel való haladásakor a fődinamó árama túlzottan nagy lesz. A TPN feszültségtranszduktor körében történt diódameghibásodás esetén nagyobb sebességeknél a fődinamó feszültsége lesz túl nagy.

Vontatási telepeken a diódákat ellenállás-mérővel kell ellenőrizni. Az ellenőrzéskor a diódák anód kivezetését a kapocsról le kell kötni.

Vonalon a gerjesztőrendszer hibás működésekor az átütött diódákat a következő módon lehet kikeresni: Kapcsoljuk le az OM1-OM6 motorselejtezőkapcsolókat. Állítsuk a menetszabályozót a 4. fokozatba bekapcsolt Gerjesztés automata mellett. Figyeljük meg a vezetőasztal műszerén a fődinamó feszültségét. Rövid vezetékdarabbal egyenként zárjuk rövidre a diódákat a BV blokkban. Amennyiben jó állapotban lévő diódát zárunk rövidre, a fődinamó feszültsége közel felére csökken. Meghibásodott dióda átkötése semmilyen változást nem okoz. A dugaszolható csatlás áthelyezésével a blokk tartalék diódacsoportját kell beiktatni.

A PV panelen elhelyezett diódák két csoportra oszlanak. Mindkét csoportban 8-8 dióda van, amelyek egy-egy dugaszolható csatláshoz kapcsolódnak. Az egyik diódacsoport hat vezetékkel csatlakozik a szelektív kapcsoláshoz, a másik diódacsoport négy vékonyabb vezetékkel pedig az amplisztát OR szabályozó tekercséhez.

Az OR tekercs körében a diódák átkötésekor a fődinamó feszültsége kissé csökken. Ha a dióda átkötésekor a feszültség nem változik, akkor az átkötött dióda a hibás. A szabályozó tekercs körében történt meghibásodás esetén a menetet tovább lehet folytatni, mert ilyenkor a fődinamó teljesítménye csupán 3-4%-kal csökken. Tudni kell azt, hogy a második diódacsoport alsó négy diódája nincs összekötve az OR tekercs körével. Ezeket a diódákat fel lehet használni a meghibásodott elemek cseréje céljából.

A TPN körében lévő diódák egyenkénti átkötésénél a fődinamó feszültsége növekedni fog, ha jó diódát kötöttünk át. Meghibásodott dióda átkötésénél a fődinamó feszültsége nem változik. A TPT körének diódáit hasonló módon kell ellenőrizni, de az OM1-OM6 selejtező kapcsolókat be kell kapcsolni, a kontrollert pedig 1. fokozatba kell állítani. Ha jó diódát kötöttünk át, a fődinamó árama megnövekszik, a meghibásodott dióda átkötésekor viszont nem változik.

A szelektív kapcsolás diódáinak meghibásodása esetén fel kell használni a tartalék hidat, át kell helyezni a csatlást a másik fészekbe. Ez a megoldás természetesen csak akkor vezet eredményre, ha a tartalék diódák jók.

2.2. A dízelmotor indításakor előforduló hibák

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
1. A vezetőasztalon az *Üzemanyagsziv.* automata bekapcsolva, az RU3 nem húz.	Nincs érintkezés az automatánál.	Néhányszor átkapcsolni az automatát, ha ekkor sem húz az RU3, kikapcsolni a VB-t, átkötést elhelyezni az *A* fülke 12/12 és 14/1- 5, a *B* fülke 22/12 és 24/1-5 kapcsai közé.
	A másik fülkében a KZ nem zár.	A másik fülkében átkapcsolni a KZ-t. Ha az érintkezés nem áll helyre, átkötést elhelyezni a 22/20 és 22/14, ill. a 12/20 és 12/14 kapcsok közé. Helyreállítani az érintkezést.
	Az RU7 nem zár a 349 és 350 között. Az RU7 meghúzott.	Megállapítani az RU7 meghúzásának okát. Ha az egyértelmű okot megállapítottuk és ez lehetővé teszi a motor beindítását, a *Vezérlés* lekapcsolásával az RU7 kiesik.
	Vezetékszakadás az RU3 tekercsében.	A próbalámpát kapcsoljuk az RU3 tekercsére. Menetszakadás esetén a lámpa égni fog. Ideiglenesen ékeljük ki a fegyverzetet. Mivel így a kartergáz védelmet kiiktattuk, a differenciál manométert figyelni kell.
	Szakadás az RU3 áramkörében.	Megszüntetni a szakadást, vagy átkötést helyezni a 3/8 és 1/13-20 kapcsok közé. A motort ebben az esetben a *Vezérlés* automatával lehet leállítani.
2. A vezetőasztalon az *Üzemanyagsziv.* automata kiold.	Az RU3 tekercs menetzárlatos.	A 348 vezetéket lekötni a 2/8-10 kapocsról, az RU3 fegyverzetét kiékelni.
3. Az RU3 meghúz, de a szivattyú nem indul.	Az RU3 nem zár a 227-228 között.	Helyreállítani az érintkezést.
	A NFK *Üzemanyagsziv.* automata nem zár a 227-249 között.	Az automata meghibásodása esetén a 2/8 és az RU3 227 vezetéke között átkötést kell elhelyezni.
	A tápszivattyú hajtómotor kefe felakadt.	Megvizsgálni a keféket, a keferugókat. A hibákat a lehetőség szerint kijavítani.

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
	Vezetékszakadás a hajtómotor áramkörében.	A hajtómotor táplálását a géptérszellőző SR4 csatlásáról kell megoldani. A tápszivattyút a NFK *Géptér szellőző* automatával lehet kapcsolni.
	Menetszakadás (zárlat) a hajtómotorban.	A dízelmotor önfelszívással üzemeltethető. Ilyen gázolajellátás mellett a 15. menetfokozatban min. 400 kW teljesítményt ad le a motor. Ez elegendő gépmenetben való közlekedésre, könnyű pályaviszonyok mellett vonatok csökkentett sebességű továbbítására. Egy vontatómotort selejtezni kell.
4. A NFK *Üzemanyagsziv.* automata kiold.	A tápszivattyú motor, vagy a szivattyú forgórésze megszorult, a kefetartó elmozdult.	Megvizsgálni a hajtómotort és a szivattyút, lehetőség szerint kijavítani a hibát. Ha a javítási kísérlet sikertelen, az előző pontban leírtaknak megelelően kell eljárni.
5. Valamennyi készülék bekapcsolt állapota mellett az indítógomb lenyomásakor a KMN nem húz.	Alulról a 4. menetszabályozó érintkező nem zár az 1046-316 között.	Ellenőrizni a menetszabályozó állását, megvizsgálni az érintekzőket. Ha az érintkezést nem sikerül helyreállítani, átkötést kell elhelyezni.
	Az indítógombnál nincs érintkezés.	Az indítást a másik fülkében kell elvégezni.
	Nincs érintkezés a KZ-ben a 304-305 között.	Néhányszor átkapcsolni a KZ-t. Ha az érintkezés nem áll helyre, átkötni a 304 vezetéket a 12/1 kapoccsal.
	Nincs érintkezés a Vezérlés automatában.	Az automata meghibásodása esetén át lehet szerelni a másik vezetőállás automatáját.
	Az RU5 nem zár a 360-333 között.	Helyreállítani az érintkezést.
	KMN behúzótekercs szakadás.	Valamennyi szükséges készüléket bekapcsolni, az indítógombot kiékelni, a KMN fegyverzetét 50-60 s-re kiékelni.
	Időrelé meghibásodás.	A dízelmotort a 15. pontban leírtak szerint kell beindítani.
6. A KMN meghúz, de az előkenő szivattyú nem indul.	A KMN főérintkezők nem zárnak.	Kikapcsolt VB mellett az érintkezést helyreállítani.
	A hajtómotor biztosítója kiolvadt.	Biztosítót cserélni. Indításhoz esetleg fel lehet használni az akkumulátortöltés biztosítóját.
	A hajtómotor keféi felakadtak.	A motort megvizsgálni, a hibát kijavítani.
	Hajtómotor meghibásodás.	A dízelmotort előkenés nélkül beindítani nem szabad!
7. A KMN nem ejt ki, a D1, D2 nem húz.	A KMN főérintkezői összeégtek.	A VB-t kikapcsolni, az érintkezőket szétválasztani, megtisztítani.
	Az RV1 beállítása helytelen.	Az RV1-t beállítani 50-60 s késleltetésre.
8. A KMN kiesik, de az RU5 nem húz.	Az RDM3 nem zár rossz beállítás, vagy érintkezési hiba miatt.	Az indítógombot kiékelni, 40-45 s múlva az RU5 fegyverzetét kézzel meghúzni.
	RU5 tekercs menetszakadás.	Mint az előző pontnál.
9. Az RU5 húz, de a D1, D2 nem húz.	Nincs érintkezés a VV, KMN, RU11 kiesve záró, és az RU5 húzva záró érintkezőnél.	Helyreállítani az érintkezést.
10. A forgattyústengely lassan forog, a motor nem indul.	Az akkumulátor kapacitása lecsökkent.	A motort külső áramforrásról kell beindítani. Vonalon az indítást meg kell kísérelni az 1, 2, 3 (jobb és bal) vagy a 4, 5, 6 (jobb és bal) hengerek indikátorszelepinek nyitásával. Egyidejűleg e hengerek adagolóelemeit ki kell iktatni. A motor beindítása után vissza kell állítani az üzemi állapotot.
	Egyes cellák zárlatosak.	A telepet átvizsgálni. A kevés elektrolitot tartalmzó és a túlmelegedett cellákat át kell hidalni. Legfeljebb két savas, vagy négy lúgos cellát szabad kiiktatni.
11. A forgattyústengely megfelelő fordulatszámmal forog, de az indítás elhúzódik.	A VP7 nem húzott meg.	A D1, D2 kontaktorok húzva záró segédérintkezőit meg kell vizsgálni, az érintkezést helyre kell állítani. Ha a VP7 más hiba miatt nem működteti az indítás-gyorsítót, az adagolót kézzel kell nagyobb töltésre állítani.
12. A forgattyútengely megfelelő fordulatszámmal forog, de a motor nem indul.	Nincs érintkezés az RU3 (223-1049), vagy a D1 segédérintkezőnél (231-232).	Megtisztítani az érintkezőt, helyreállítani az érintkezést.

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
	Menetszakadás a BM tekercsben.	Próbalámpát kötni a 12/9-10 és 14/10 kapcsok közé. Menetszakadás esetén a kis teljesítményű próbalámpa nem fog világítani. A motor beindításához a blokkmágnest le kell húzni. A motort a gyorsleállítóval lehet leállítani. Az olajnyomás csökkenésével kapcsolatos védelmet így kiiktattuk, a műszereket fokozottan kell figyelni. Ha az olajnyomással korábban gond volt, a módszer nem alkalmazható!
13. A motor beindult, de az indítógomb felengedése után leáll.	Nincs érintkezés az RU11 érintkezőnél (1049-239).	Megtisztítani az érintkezőt, helyreállítani az érintkezést.
	Az RU11 nem húz meg az RDM1 hibája miatt.	Ha az olajnyomás megfelelő, a javító műhelyig átkötést lehet elhelyezni a 4/1-2 és 2/13 kapcsok közé. Lásd a 13.b. pontot!
14. Az indítógomb lenyomásakor előkenés nélkül húznak az indítókontaktorok.	Az RV1 időrelé meghibásodott.	Indítás előtt kézi kapcsolóval kell előkenést végezni, majd az *Üzemanyag-sziv.* automata bekapcsolása után az indítógombot lenyomni.
15. A motor nem indul a vezérlő áramkör meghibásodása miatt.	Idő hiányában a hibát nem lehet behatárolni.	A VB-t kikapcsolni, átkötést elhelyezni a 8/1-330 közé. Bekapcsolni a VB-t, az *Üzemanyagsziv.* automatát a NFK-ban, a KZ-t elfordítani, a *Vezérlés* automatát, a *Kenőolajsziv.* kapcsolót a NFK-ban bekapcsolni. 50 s múlva a vezetőasztalon bekapcsolni az *Üzemanyagsziv.* automatát. Beindulás után kapcsoljuk le a *Kenőolajsziv.* kapcsolót, majd a NFK *Üzemanyagsziv.* automata ideiglenes lekapcsolása után vegyük le az átkötést.

2.3. A mozdony indításakor előforduló hibák

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
1. Az 1. menetfokozatban a mozdony nem indul, a *Telj. hiány* lámpa nem ég. A 2. menetfokozatban a motor fordulatszám nem emelkedik.	A KZ érintkező nem zár.	Ez a hiba akkor fordul elő, ha a vezérlést egyik fülkéből a másikba helyezzük át, vagy a kulcsot előzőleg kiemeltük. Néhányszor át kell kapcsolni a KZ-t. Ha az érintkezés nem áll helyre, a 304 vezetéket át kell kötni a 12/1 ill. 22/1 kapocsra.
A motor fordulatszám a 2. menetfokozattól emelkedik.	A felső két kontroller érintkező nem zár.	Helyreállítani az érintkezést. Ha nem lehetséges, vonalon átkötést kell elhelyezni a 12/1 ill. 22/1 kapocs és a 258 vezeték közé.
	Nincs érintkezés a *Gerjesztés* automatánál.	A meghibásodott automata pótlására fel lehet használni a *Kapcs. motor üzemanyagsziv.* automatát, vagy átkötést helyezni a 258-207 közé.
	Nem zár az EPK K jelű érintkezője.	Ellenőrizni kell az EPK beiktatott állapotát, néhányszor átkapcsolni a beiktató kulcsot. Ha az érintkezés nem állítható helyre, a vontatási telepig átkötést lehet helyezni a 207-189 vezetékek közé.
	Az irányváltó érintkezői nem zárnak.	Az érintkezést helyreállítani.
	A PR végállás segédérintkezők nem zárnak.	Az érintkezést helyreállítani.
	Irányváltó EP szelep meghibásodás.	Ha a szelep hibáját nem lehet kijavítani, fegyverzetét kézzel kell elmozdítani.
	Irányváltó működtető membrán szakadás.	Az irányváltó állító tengelyén lévő anyát villáskulccsal megfogva az irányváltót át kell állítani.
2. Az 1. menetfokozatban a mozdony nem idnul, a *Telj. hiány* lámpa folyamatosan világít.	BD1, BD2 nem zár.	Ellenőrizni kell a NFK ajtóinak állapotát, szükség esetén a végálláskapcsolók fedelének leszerelése után helyreállítani az érintkezést, végső esetben átkötni.
a. RV2, P1-P6, KV, VV nem húznak.	D1, D2 segédérintkezők nem zárnak.	Ellenőrizni kell az indítókontaktorok főérintkezőit, azok összehegedését megszüntetni, az érintkezőket megtisztítani. A segédérintkezőknél helyreállítani az érintkezést.
	RZ nem zár.	Helyreállítani az érintkezést.
	RV2 relé tekercs-szakadás, menetzárlat.	Átkötést kell elhelyezni a 220-221 vezetékek közé.

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
b. RV2 húz, de a P1-P6, KV, VV nem húz.	RV2 érintkezői nem zárnak.	Helyreállítani az érintkezést. Ha nem lehetséges, átkötést kell elhelyezni a 220-221 közé.
c. P1-P6 húz, a KV, VV nem húz.	RU8 nem zár (117-118).	Helyreállítani az érintkezést.
	Valamelyik motorkontaktor segédérintkezője nem zár.	A hibás érintkezőt szemrevételezéssel, vagy egyenkénti selejtezéssel lehet megtalálni. Ha a helyreállítás nem sikerül, az adott motort selejtezni kell.
d. Csak öt motorkontaktor húz meg.	A selejtező kapcsolónál nincs érintkezés.	A kapcsoló többszöri átkapcsolásával kíséreljük meg a helyreállítást. A hibás kapcsolójú motort selejtezni kell. Nagy terhelésű vonatnál átkötést lehet elhelyezni a hibás kapcsolójú motor kontaktorának ep szelepe és a 220 vezeték közé.
	Valamelyik kontaktor ep szelep meghibásodott.	A meghibásodott kontaktorhoz tartozó motort selejtezni.
e. KV húz, a VV nem húz.	Valamelyik RB érintkező nem zár.	Egyenként kikapcsolni az OM1, OM3, OM5 kapcsolókat. Amelyiknél a VV meghúz, az oda tartozó RB-nél nincs érintkezés. Ha az érintkezést nem sikerül helyreállítani, átkötést kell elhelyezni a 143(KV) és 165(VV) közé. Óvatosan indítani, mert a perdülésvédelmet kiiktattuk!
3. Az 1. menetfokozatban a mozdony nem indul. *Telj. hiány* lámpa az 1. menetfokozatban felvillan, a 2. menetfokozattól folyamatosan világít.		
a. RU1 meghúzott.	RDV működött.	A fővezeték nyomása 3,5 bar alá süllyedt. Feltöltése után az RDV nem billent vissza. A fékezőszelepet rövid időre Töltő állásba helyezzük. Az RDV meghibásodása esetén le kell kötni a 3/10 kapocsról a 203 vezetéket.
b. Az RU1 nem húz.	Nincs érintkezés a TRM, vagy TRV hőrelénél.	Ha az érintkezést nem lehet helyreállítani, a javító műhelyig átkötést kell elhelyezni az 1/9 és 1/10 kapcsok közé. A védelmet kiiktattuk, fokozottan figyelni a hőmérőket!
4. Az 1. menetfokozatban a mozdony indul, a 2. menetfokozattól a gerjesztés megszűnik, *Telj. hiány* lámpa ég.	KV segédérintkező nem zár (116-118).	Megtisztítani a segédérintkezőt. Ha az érintkezést nem sikerül helyreállítani, átkötést lehet elhelyezni a 116-118 közé.
5. Minden készülék bekapcsolódik, de a mozdony nem indul.		
a. A fődinamó áram és feszültség közel 0.	A VV főérintkező nem zár.	Megtisztítani az érintkezőt, helyreállítani az érintkezést.
	A KV főérintkező nem zár.	Helyreállítani az érintkezést.
	Az amplisztát meghibásodott.	Átkapcsolni *Szükség gerjesztésre.*
b. A mérőműszerek negatív irányba térnek ki.	Az SzPV keféi nem érintkeznek a csúszógyűrűvel.	Megtisztítani a csúszógyűrűt, ellenőrizni a kefenyomást, megigazítani a keféket.
	Nincs érintkezés a *Szükség-üzem* átkapcsolónál (445-419).	Többszöri átkapcsolással megkísérelni az érintkezés helyreállítását. Ha más lehetőség nincs, átkapcsolni *Szükség-gerjesztésre.*
6. Az 1. menetfokozatban a mozdony nem, vagy csak nagyon lassan indul, a fődinamó áram közel 0. A 2. menetfokozattól hirtelen növekszik az áram.	a. Nincs érintkezés a 475 és az SzOZ között.	Ez a hiba rendszerint a bilincs és az ellenállás között jön létre. Helyreállítani az érintkezést a bilincs megszorításával, vagy behajtásával lehet.
	b. Szakadás az SzOZ ellenállásban a 454-475 között.	Helyreállítani az áramkört, felhasználva az ellenállás másik részét.
7. A mozdony csak a 4. menetfokozatban indul.	Szakadás az SzOZ ellenállásban a 451-454 között.	Az előző pont szerint.
8. A mozdony csak az egyik irányban indul.		
Az irányváltó nem áll át.	a. Az irányváltó érintkező nem zár.	Megtisztítani az érintkezőt. Átkötést lehet alkalmazni Előre irányban a felső, Hátra irányban az alsó érintkezőre.
	Ep szelep tekercs-szakadás vagy zárlat.	A szükséges irány ep szelepét kézzel működtetve állítsuk át az irányváltót.

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
Az irányváltó átáll a szükséges irányba.	A PR végálláskapcsolónál nincs érintkezés.	Helyreállítani az érintkezést. Szükség esetén átkötést lehet alkalmazni.
Az irányváltó közbenső helyzetben megáll.	A kiválasztott iránynak nem megfelelő ep szelep a másik fülke rosszul beállított menetszabályozó érintkezőjén és a bekapcsolva hagyott *Gerjesztés* automatán keresztül feszültséget kap.	A másik fülkében a *Gerjesztés* automatát ki kell kapcsolni.
	Zárlat a 101-107 vezetékek között.	Lekötni a 106, 110 vezetékeket az ep szelepről. Az irányváltót a szelepek kézi működtetésével kell átállítani.

2.4. A mozdony haladása közben előforduló hibák

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
1. *Telj. hiány* és *Testzárlat* lámpák égnek.	Testzárlat a főáramkörben.	A motorok egyenkénti selejtezésével megállapítani a meghibásodás helyét. A meghibásodott motort selejtezni kell. Ha a zárlat a fődinamó körében következett be, a menetet folytatni nem szabad. Vontatómotor bandázsszakadás esetén csak a legközelebbi állomásig szabad közlekedni. A relé kiiktató kapcsolóját műszakilag csak akkor indokolt kikapcsolni, ha egyértelműen megállapítható a védelmi berendezés meghibásodása.
2. A 11.-12. menetfokozatok közötti átkapcsoláskor a *Telj. hiány* lámpa kigyullad.	A motorolaj nyomása 2,2, bar alá csökkent.	Kézi hűtésvezérlés mellett visszahűteni a motorolajat. Ha az olajnyomás így sem megfelelő, legfeljebb a 11. fokozatban a menetet folytatni lehet.
	Az RDM2 beállítási értéke nem megfelelő.	Átkötést lehet elhelyezni az 1/8-1/9 kapcsok közé. Fokozott figyelemmel kell kísérni az olajnyomást.
	Az RDM2 mikrokapcsolója nem zár.	Az előző pont szerint.
3. A fődinamó nem gerjed. Minden készülék bekapcsolódik, a *Telj. hiány* lámpa nem ég.	A gerjesztőgép keféi megszorultak a kefetartóban.	A keféket megigazítani.
	A gerjesztőgép keféi túl kopottak.	A mozdony szolgálatképtelen!
	Vezetékszakadás, vagy menetzárlat a fődinamó gerjesztőkörében.	A mozdony szolgálatképtelen!
	Gerjesztőgép forgórész meghibásodás.	A mozdony szolgálatképtelen!
4. Teljesítmény-ingadozás valamennyi fokozatban.	Az SzPV keféi lazák.	A csúszógyűrűket tisztítsuk meg, a kefenyomást állítsuk be.
5. A fődinamó árama csaknem 0-ig csökken.	A TB dugaszolható csatlásában nincs érintkezés.	A csatlást meg kell vizsgálni, az érintkezést helyre kell állítani.
	A TB meghibásodott.	Átkapcsolni *Szükség-gerjesztésre.*
	Az amplisztát kivezetésnél a 474, 475 vezetékek kötése fellazult.	A kapcsok csavarjait meg kell húzni.
6. A 2. menetfokozatban a teljesítmény alig változik.	Az RU8 nem zár a 453-454 között.	Az érintkezést helyreállítani.
	Az RU8 nem húz a menetszabályozó, vagy a tekercs hibája miatt.	A menetszabályozónál az érintkezést helyreállítani. A tekercs meghibásodása esetén a fegyverzetet ki kell ékelni. Óvatosan indítani, mert így az indítófokozatot kiiktattuk, megszűnt az 1. menetfokozat reteszelése.
7. A fődinamó teljesítménye közel felére csökken.	A gerjesztőgép gerjesztőkörében a BV hídban átütés.	Átkapcsolni *Szükség-gerjesztésre.*
8. A 4. és nagyobb menetfokozatban a teljesítmény nem megfelelően növekedik.	Az RU10 nem zár a 469-470 között.	Az érintkezést helyreállítani.
	Szakadás az OR körében, lazulás a kötéseknél.	Ha a hibát nem sikerül felderíteni és kijavítani, a menetet kisebb teljesítmény (970-1050 kW) mellett folytathatjuk, átkapcsolhatunk *Szükség-gerjesztésre.*
	ID szakadás.	Mint az előző pontban.
	Az OR körében a PV híd diódái átütöttek.	Mint az előző pontban.

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
9. A dízelmotor fordulatszáma lecsökken, a motor füstöl, a fődinamó teljesítménye alacsony.	Az ID vasmagja teljesen kimozdult helytelen beállítás, meghibásodás következtében.	Az ID tekercsét a csatlás kihúzásával ki kell iktatni. Az OR tekercset ki kell kapcsolni a 420 vezeték 4/19 kapocsról való lekötésével.
10. A fődinamó teljesítménye erősen ingadozik, főleg induláskor.	Szakadás a TSz körében. Lazulás a TSz, vagy az OSz körében.	Lazulás esetén a csavarokat meg kell húzni. Egyéb hibáknál *Szükség-gerjesztést* kell alkalmazni.
11. A nagyobb menetfokozatokban a motor lefullad. Nincs áram- és feszültség-korlátozás.	Szakadás az amplisztát OU tekercsének körében.	Ellenőrizni kell a kötéseket, az ellenállások bilincseit. Ha a hibát nem sikerült kijavítani, át kell kapcsolni *Szükség-gerjesztésre.*
12. Fordulatszám-csökkenés a dízelmotornál a nagyobb menetfokozatokban, rendellenes indítóáram, túl magas feszültség.	Átütés az OU körében lévő egyenirányító hídban.	Mint az előző pontban.
13. A nagyobb fokozatokban, nagyobb sebességeknél a fődinamó teljesítménye lecsökken.	Az ID vasmagja regulátorhiba miatt a legbelső helyzetben maradt.	A 9. pont szerint.
14. A mozdony sebessége csökken, az RB bejelez, perdülés nem érzékelhető.	Valamelyik vontatómotornál forgórész menetzárlat.	A meghibásodott motort meg kell keresni, le kell selejtezni.
15. Menet közben a mozdony alól füst csap ki.	A forgórész tekercs végei a kommutátorból kiolvadtak.	Mint az előző pontban.
16. Menet közben a fogaskerékház felől rendellenes zaj hallatszik. Kis sebességeknél csattogásszerű hang hallatszik.	A vontatómotor görgőscsapágya meghibásodott.	Ha a forgórész még nem blokkolt le, a motort selejtezni kell, a legközelebbi javító műhelyig a mozdony közlekedhet legfeljebb 40 km/h sebességgel.
17. Az RB bejelez, a kerékpár leblokkol.	Bandázsszakadás. Csapágy-meghibásodás.	Mindkét esetben a kerékpár megkímélése érdekében a menet nem folytatható. Műszaki segélynyújtó alakulat a kerékpárt kiemeli, vagy a kis fogaskereket a tengely végén fellazítja.
18. Az RB időnként bejelez a kerékpárok megperdülése nélkül.	A kefevezeték hozzáér a motor kommutátorához.	Ha van lehetőség, a motort át kell vizsgálni, a hibás kefét el kell távolítani. Vonalon a hibás motort selejtezni kell.
	A vontatómotor tengelyén a fogaskerék fellazult.	A hibás motort selejtezni kell.
	Irányváltó főérintkező nyomólemez törés.	Az érintkezőhöz tartozó motort selejtezni kell.
19. Kisebb robbanásszerű hang a fődinamó felől az RZ működésével kísérve.	Körtűz a fődinamó kommutátorán a testre történő áthúzással.	A mozdony szolgálatképtelen!
20. A dízelmotor fordulatszáma nem, vagy egyenlőtlenül emelkedik.	Menetszakadás valamelyik fordulatállító mágnesben. A regulátorcsatlásban a forrasztás levált.	Mindkét esetben egy mágnes hibája esetén a hozzá tartozó fokozatokat ki kell hagyni. MR3 jelű mágnes, vagy az egész csoport hibája esetén a regulátor fedelében elhelyezett menetes hüvelyt a középső vakcsavar helyére kell becsavarni. A motor fordulatszámát állandó értékre kell beállítani a vonattovábbítás körülményének megfelelően. A menetszabályozást a menetszabályozó 2., 4. esetleg 12. fokozatának kapcsolásával végezhetjük.
21. A söntfokozatok nem kapcsolódnak be. Az RP1 nem húz.	A VS1 kiesve záró érintkezője nem zár az 595-603 között.	Helyreállítani az érintkezést.
	Ellenállás szakadás a 603-598 között.	Fel lehet használni az SzRP1 eddig nem használt részét.
	Szakadás a relé U tekercsében.	Söntölés nélkül kell a menetet folytatni.
b. Az RP1 húz, de a VS1 nem húz.	Nincs érintkezés az UP-nél a 260-263 között.	Helyreállítani az érintkezést. A kapcsoló meghibásodása esetén átkötést lehet alkalmazni a 3/10 - 262 között.
	Az RP1 nem zár a 262-263 között.	Helyreállítani az érintkezést.
	A VS1 ep szelepe meghibásodott.	Ha a mozdonyon két fő vontatási személyzet van, akkor 30 km/h-nál nagyobb sebességnél az ep szelepet ki kell ékelni. Ha az áram a sebesség csökkenésekor a 3600 A-t eléri, a söntfokozatot ki kell kapcsolni.

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
22. Az RP1 és a VS1 csengőszerű működése valamennyi fokozatban.	SzRP szakadás a 602-603, vagy az 591-589 között.	Az UP kikapcsolásával a söntölést ki kell iktatni.
23. Csengőszerű működés a 11. menetfokozatig.	Az RU4 nem zár a 601-602, 590-591 között.	Helyreállítani az érintkezést. Ha ez nem lehetséges, átkötést lehet alkalmazni a megjelölt vezetékek között az RU4-hez csatlakozó saruknál. A folyamatos gyorsításra a 12.-nél nagyobb menetfokozatokat kell használni.
24. A mozdony sebessége nem növekedik megfelelő ütemben.	RP2 nem húz, mert a VS1 nem zár az 584-588 között.	Helyreállítani az érintkezést, szükség esetén átkötést alkalmazni.
	A VS2 nem zár az 588-589 között.	Helyreállítani az érintkezést.
	SzRP2 szakadás az 589-593 között.	Csak az első söntfokozat használható.
	RP2 meghibásodás.	Mint az előző pontban.
25. A Szükség gerjesztés bekapcsolása után a gerjesztőgép nem gerjed.	Az AP nem zár a 443-420, vagy a 411-412 között.	Többszöri átkapcsolással kísérelhetjük meg az érintkezést helyreállítani. Szükség esetén helyezzünk átkötést a VV-n lévő 443 és a 4/19 közé. Az AP *Szükség* helyzetben legyen.
	Szakadás a gerjesztőgép legerjesztő tekercsének körében.	A Szükség-üzemmód nem használható.
26. Szükség üzemmódban rendellenes gyorsulás.		
4. menetfokozatig a mozdony alig gyorsul.	Az RU8 nem zár a 414-416 között.	Helyreállítani az érintkezést.
4. és nagyobb menetfokozatokban a teljesítmény nem növekszik.	Az RU10 nem zár a 413-415 között.	Helyreállítani az érintkezést.
2. menetfokozatba kapcsoláskor áramugrás.	Szakadás az SzVV-ben a 413-416 között.	Fel kell használni az ellenállás szabad részét. A két bilincset úgy kell elmozdítani, hogy a távolság az eredeti maradjon közöttük.
4. menetfokozatba kapcsoláskor áramugrás.	Szakadás az SzVV-ben a 415-416 között.	Az előző pont szerint.

3. A segédüzemi berendezések hibái

3.1. A sűrített levegős rendszer hibái

A sűrített levegős rendszernél előforduló hibák az észlelés szerint alapvetően három csoportba sorolhatók:

- a főlégtartály-nyomás nagyobb az előírt értéknél,
- a főlégtartály-nyomás kisebb az előírt értéknél,
- a főlégtartály-nyomás értéke megfelelő, viszont valamelyik pneumatikus berendezése nem működik.

A felsorolt hibákat és azok elhárítási módját az alábbiakban részletezzük:

RU3	O	EPK
Kontroller „0" poz.	O	Irányváltó
Indító nyomógomb	O	D1, D2 RZ
RV1 RU5	O	Ajtók
RV1 RDM3	O	RU8-1poz KV
RU5 RU11	O	Motor kontaktorok
KMN VV 105	O	RU1
RDM1	O	RDM2 12-15 RU4 1-11
D1 RU11 BM	O	TRV, TRM
D1, D2 VP7	O	RB1, RB2, RB3
	O	Kartergáz
	O	Olajnyomás 2,2bar
INDÍTÁS		GERJESZTÉS

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
A főlégtartály nyomása az előírt-nál (9 bar) nagyobb, és a biztonsági szelepek működnek.	A légsűrítő-szabályozó előtti váltó el van zárva.	A váltót ki kell nyitni, hogy a főlégtartály nyomását a szabályozó érzékelni tudja.
	A légsűrítő-szabályozás meghibásodott, pl. a szívószelepeknél a kitámasztóköröm törése, vagy a szívószelep kiékelő dugattyúja csővezetékek tömítetlensége miatt.	Utánhúzással a csatlakozások tömörségét biztosítani kell, szívószelep-kitámasztóköröm törés, vagy egyéb sérülés esetén a légsűrítő melegedését figyelni kell, ha nem túl meleg és a kenőolaj nyomás legalább 2,5 bar, a menet folytatható.
	A légsűrítő-szabályozó kikapcsolási szelepe leragadt.	A KT7 típusú légsűrítő-szabályozón a mozdonyablak felőli állítócsavart megmozgatjuk.
A főlégtartály nyomása 7,3 bar alá csökken.	A főlégtartály vezeték elzáróváltója nyitva van.	Zárjuk el a váltót.
	A főlégtartályokat összekötő csővezeték nem tömör.	A tömörtelenséget meg kell szüntetni.
	A főlégtartály víztelenítő-váltói nyitottak, vagy nem zárnak tömören.	A nyitott váltót zárjuk el, a nem tömör zárást szüntessük meg.
	A légsűrítő-szabályozó túl kis értékre engedi csökkenni a főlégtartály nyomását, a bekapcsolási és a tehermentesítő szelep nem, vagy csak későn kapcsol.	A légsűrítő-szabályozónál a légsűrítőhöz közelebb eső állítócsavar rögzítőanyáját fellazítjuk, majd a szabályozócsavart az óramutató járásával ellentétes irányban elfordítjuk.
	A vezérlőlevegőnél tömítetlenség van, fúvás hallható.	Vizsgáljuk át a vezérlőlevegő vezetékét a nagyfeszültségű kamrától a gázolaj-finomszűrő vonaláig (a padló alatt) és a tömítettséget állítsuk helyre.
	A nyomószelepek nem zárnak.	Ellenőrizzük a nyomószelepeket rögzítő csavarokat, szükség esetén végezzük el az utánhúzást.
	A légsűrítő csak üresjáratban dolgozik, a szabályozó nem működik rugótörés miatt.	A légsűrítő-szabályozó előtti váltót zárjuk el. A melegedést figyelni kell. Ha nem túl meleg és a kenőolaj nyomás legalább 2,5 bar, a menet folytatható, amennyiben a biztonsági szelep működik.
	A bekapcsolási szelep fennakadt.	Könnyű kalapácsütéssel a légsűrítő-szabályozót ütögessük meg. Ha ez nem vezet eredményre, bontsuk meg a szívószelep kiékelő dugattyú csővezetékét. Ezután az előző bekezdésben foglaltak szerint járjunk el.
	A szívószelep kiékelő dugattyúi megszorultak.	Könnyű kalapácsütéssel a szívószelepeknél ütögessük meg a hengerfejet. Ha nem vezet eredményre, akkor bontsuk meg a kiékelő dugattyú csővezetékét. Ha a légsűrítő ezután is üresjáratban üzemel, akkor a mozdony szolgálatképtelen!
A főlégtartály nyomása megfelelő, de a légsűrítő közbenső hűtőn a biztonsági szelep időnként nyit 4,5 bar nyomásnál.	A nagynyomású henger szívószelepe nem zár. Ha üresjáratban működik a közbenső hűtő biztonsági szelepe, akkor a szívószelep kiékelő dugattyúja nem jár tömören.	A vonat továbbítható a célállomásig. Érkezés után a hibát a vontatási műhelyben meg kell szüntetni.
A légsűrítő melegszik.	Ékszíjszakadás, ventillátortörés.	A légsűrítő hűtése növelhető a géptérajtó kinyitásával. Ha a légsűrítő kézmelegnél melegebb, ellenőrizni kell a kenőolajszintet, az olajnyomást. Ha nem hűl a légsűrítő, akkor a jármű szolgálatképtelen!
Nincs vezérlő levegő, a nyomásmérő a nagyfeszültségű kamra oldalán 0 bar értéket mutat.	Az elzáróváltó a gázolaj-finomszűrő vonalában, a padló alatt el van zárva.	Nyissuk ki az elzáróváltót.
	A nyomáscsökkentő szelep nem nyit (5 bar nyomásra van beállítva).	Ütögetéssel próbáljunk eredményt elérni.
A nyomásmérő műszer mutat, de a kontaktorok nem húznak meg.	A levegőelzáróváltó a nagyfeszültségű kamrában el van zárva.	Nyissuk ki a nagyfeszültségű kamrában az elzáróváltót az első vontatómotor kontaktor előtt.
A homokolóberendezés állandóan működik.	Az ep szelep állandóan meghúzott állapotban van.	Vegyük le a meghúzott ep szelephez tartozó egyik vezetéket (a nagyfeszültségű kamrában).

3.2. A villamos segédüzemi berendezések hibái

A villamos segédüzemi berendezések a villamosenergiát a mozdony akkumulátor telepéről kapják. Megfelelően karbantartott akkumulátor, jól működő töltésszabályozóval ellátja a feladatát. Az akkumulátor-töltés elégtelenségének lehetséges okait és azok elhárítási módját a következőkben részletezzük.

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
Az akkumulátor feszültsége kicsi, a töltés elégtelen, illetve megszűnt.	Az akkumulátor töltőbiztosító megsérült.	Ellenőrizzük a 125 A értékű töltőbiztosítót, amely a 140 psz. alatti mozdonyoknál a 369-370 vezetékek közé, 140 psz. feletti mozdonyoknál a 368-369 vezetékek közé van beépítve. Ha van tartalékbiztosító, helyezzük be, ha nincs, tegyük helyére az előkenőszivattyú hajtómotorjának ugyancsak 125 A-es biztosítóját.
	Érintkezési hiba a töltőáramkörben.	140 psz. alatti mozdonyoknál ellenőrizzük a B kontaktor áramkörét, nézzük meg a D1 kontaktor 344-345 vezetékek közötti nyitóérintkezőjét, valamint a ROT relé 345-346 vezetékek közötti záróérintkezőjét. 140 psz. feletti mozdonyoknál az RU11 relé 375- 376 vezetékek közötti esetleges érintkezési hibáját szüntessük meg. Ellenőrizzük a D1 kontaktor 373-374 vezetékek közötti nyitóérintkezőjét, nem ragadt-e le.
	A TRN feszültségszabályozónál érintkezési hiba, melegedés.	Ellenőrizzük a TRN feszültségszabályozó működését, az érintkezőujjakon nincsenek-e beégések, a dízelmotor fordulatszámának növekedésekor a feszültségszabályozó fegyverzete süllyed-e, nincs-e rendellenes melegedés. Az érintkezőket szükség esetén tisztítsuk meg. A feszültségszabályozó rendellenes melegedésekor a töltőáramkört a biztosító eltávolításával iktassuk ki.
	A töltőfeszültség kicsi.	Ha nincs meg a 70...75 V töltőfeszültség, akkor a feszültségszabályozó állítócsavarjával kíséreljük meg beállítani. Balra fordításkor a töltőfeszültség nő. Ellenőrizzük még a töltődinamó kommutátorát és szénkeféit, az esetleges hibát szüntessük meg.

3.3. A hűtőventillátor hajtás hibái

A hűtővíz, illetve a motor kenőolaj túlmelegedésének oka többek között a hűtőventillátor nem megfelelő fordulatszáma is lehet. A hűtésszabályozás tárgyalásánál ismertettük, hogy a hűtőventillátor fordulatszámát a hidrodina- mikus tengelykapcsoló feltöltöttsége határozza meg, amit viszont a hőmérséklet-érzékelők által mozgatott merítőcsövek befolyásolnak. A hőmérséklet-érzékelők működtetik a zsalu ep szelepek mikrokapcsolóit is.

Bármelyik elem meghibásodásakor a hűtésszabályozásnál ismertetett kézi szabályozásra kell áttérni, és a zsaluk időszakonkénti nyitásával, valamint a ventillátor szakaszos üzemeltetésével kell a hűtővíz és a kenőolaj hőmérsékletét az előírt értékhatár alatt, annak közelében tartani.

4. A közlekedésbiztonsági berendezések hibái

A mozdony közlekedésbiztonsági berendezéseivel foglalkozó fejezet alapján látható, hogy ezek a berendezések egymástól teljesen függetlenül működnek és igen szerteágazó feladatokat látnak el, kezdve a külső megvilágítástól az éberségi berendezésig. Ebből adódóan az előforduló hibák is igen sokfélék lehetnek az egyszerű izzó kiégéstől az EÉVB üzemképtelenségéig.

A mozdonyvezetőnek az esetek többségében nem a berendezés megjavítása a feladata, de ismernie kell a közlekedés biztonságához szükséges teendőit. Ezek alapján vegyük sorra az egyes közlekedésbiztonsági berendezéseket.

A külső világítás meghibásodásaként megemlíthető leggyakoribb eset az izzó tönkremenetele. Egyidejűleg általában csak egy izzó ég ki, amelyet a legközelebbi alkalmas helyen, (állomáson) megállás után a tartalék-izzókészletből a megfelelő izzóval ki kell cserélni.

A hangjelző-berendezés meghibásodását a kürtök, illetve a légsíp elnémulása okozza. A légsíp meghibásodása esetén a menet minden további nélkül a honos szolgálati helyig folytatható. A két légkürt egyidejű meghibásodásának kicsi a valószínűsége, ám ez esetben a mozdony szolgálatképtelen.

A menetirány szerinti első vezetőállásnál bekövetkezett ablaktörlőkar, illetve a gumilapát meghibásodásakor azt a hátsó vezetőálláson lévővel le kell cserélni. Ugyanez a lehetőség a visszapillantó tükör tönkremenetele esetén is.

A sebességmérő berendezésnél előforduló hibákat és azok elhárítását az alábbiakban foglaltuk össze.

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
A sebességmérő a regisztráló szalagot nem továbbítja, szaggatja, gyűri.	A szalag hibásan van befűzve.	Ellenőrizni a befűzést (ügyelve arra, hogy a továbbító henger a helyére kerüljön).
	A szalag nem szabványos.	Lehetőleg a méréshatárnak megfelelő végkitérésre készített szalagot kell használni.
A sebességmutató fennakadt.	A mechanikus részek megszorultak.	A sebességmérő homloklapját kinyitni, a megszorult szerkezeti egységeket működésbe hozni.
Egyik vezetőálláson sem mutatja a sebességmérő a sebbességet.	A 6 A-es automata biztosító nincs bekapcsolt helyzetben.	Az automata biztosítót bekapcsolni.
	Az adó és a vevőmotor közötti vezeték megsérült.	A vezetékcsatlakozásokat ellenőrizni. Lazulást megszüntetni, sérült vezetéket cserélni.
	A vevőmotor nem kap gerjesztést, a Teloc-izzó kiégett.	Ki kell cserélni a nagyfeszültségű kamrában lévő Teloc-izzót.

Az *egyesített éberségi- és vonatbefolyásoló berendezés* feladata a mozdonyvezető szolgálatképes állapotának ellenőrzése, valamint a pálya melletti jelzési képek és a mozdony tényleges sebességének összehasonlítása, adott esetben a kényszerfékezési parancs kiadása. Az EÉVB bekapcsolt üzemképes állapota egyben a mozdony megindíthatóságának feltételei között is szerepel.

Az EÉVB meghibásodásaként a következő jelenségek adódhatnak:
- indokolatlanul megállítja a mozdonyt ("levág"),
- a kezelést nem nyugtázza ("nem lehet eltaposni"),
- teljesítményhiányt okoz.

Ha az EÉVB-t az előírás szerint ismételten üzembehelyezzük és ha a hibajelenség megismétlődik, akkor a berendezést hibásnak kell minősíteni. Ilyenkor a berendezés kiiktatása válik szükségessé és a menet a jól működő éberségi berendezés nélküli vontatójárművekre előírtak szerint folytatható.

Az EÉVB és a fékrelé okozta hajtásrendszeri *Teljesítményhiány* jelenség esetén teendő intézkedések.

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
Teljesítmény hiány jelentkezik a 2. menetfokozatban.	Behúzott az RU1 vezetőrelé, illetve a fékrelé működött.	Gyakori hiba, hogy az éberségi berendezés beiktatása nem megfelelő. A beiktatást az előírásnak megfelelően ismételjük meg.
	Áramköri zavarok az EPK éberségi ep szelep működésében.	Vizsgáljuk meg a működés, csatlakozás, érintkezés szempontjából az áramköri elemeket. Ellenőrizzük az éberségi automata kapcsoló, a KZ kulcs, a nyomógombok helyzetét, az EPK szelep mechanikusan működtetett segédérinkezőit, amely az A70-A88 vezetékek kapcsolatát hozza létre. A mechanikus segédérintkezőket az éberségi berendezés beiktatott állapotában rugó zárja. Előfordulhat, hogy a segédérintkező a szennyeződés miatt nem zár, vagy az érintkező beszorul. Ellenőrizzük továbbá a sebességmérő villamos csatlakozásait, az EPK szelep csatlakozásait a kapocsléc 1-3 pontján. Ha a hiba nem található, az éberségi berendezést - az ólomzárak eltávolítása után - iktassuk ki. A kiiktatás során az EPK alatti levegő váltókat zárjuk el mindkét vezetőálláson. Az éberségi automatát kapcsoljuk le, a nagyfeszültségű kamrában lévő (RU1 relénél) helyezzük Ki állásba. Végül az EPK kulcsot vegyük ki, mert különben nem lesz gerjesztés. A kiiktatott éberségi berendezéssel való közlekedés különleges szabályait szigorúan be kell tartani.
	Az RU1 relé a fékrelé működése miatt húz meg.	Vizsgáljuk meg a fékrelét. Levegős részen előfordulhat membránszakadás, villamos érintkező összeégés, mechanikus rész törés. Ha a fékrelé által létesített áramkört a felsoroltak alapján nem tudjuk megszüntetni, akkor a 203 vagy 204 vezetékek valamelyikét kössük le. Így az éberségi berendezés ettől függetlenül működik.

A *mozdonyrádió* nem előírásszerű működése esetén a kezelőszerveket, beállítógombokat, csatlakozásokat, valamint a dugaszolók állapotát le kell ellenőrizni. Amennyiben itt rendellenesség tapasztalható, azt meg kell szüntetni. Más hibaelhárítási lehetősége a mozdonyvezetőnek nincs, tehát amennyiben a hiba ezen vizsgálata után sem szűnik meg, a rádiót üzemen kívül kell helyezni.

A *tűzvédelmi berendezést* minden szolgálat kezdéskor a próbakapcsolóval ellenőrizni kell. Ha menet közben bejelez, akkor az előírások szerint meg kell keresni az okot. A berendezés feladata szerint nagy valószínűséggel tüzet (meleget) érzékelt. Ha nincs tűz, akkor a tartókapcsolás és ezzel a hangjelzés megszüntethető. Többszöri indokolatlan bejelzés esetén a berendezést hibásnak kell minősíteni és ki kell iktatni. Ezt követően a menet fokozott figyelem mellett folytatható.

Az *ergonómiai berendezések* hibái többnyire nem teszik lehetetlenné a menetrendszerű vonattovábbítást. Az ebből adódó zavaró körülményeket a lehetőség szerint - részben a járműszerkezeti hibák elhárítása címszó alatt leírtakban - csökkenteni kell.

5. A fékberendezés hibái

A fékberendezést minden szolgálatkezdéskor az előírásoknak megfelelően ellenőrizni kell. A mozdonyvezető által végzett vizsgálat magában foglalja:

- az alkatrészek épségének szemrevételezését,
- a levegős rendszer tömörségi ellenőrzését, valamint
- a működési próbát.

A mozdonyon a vontatási telepen kijárás előtt végzett alapos vizsgálattal, illetve a vonat indulásakor megtartott fékpróbával meggyőződhetünk a fékberendezés biztonságos működéséről. A vizsgálatok elmulasztása, vagy fe-lületes elvégzése a megfékezetlenség miatt beláthatatlan következményekkel járhat.

Néhány előfordulható hibajelenséget és azok elhárítási módját az alábbiakban foglaltuk össze.

A hiba leírása	A hiba valószínű oka	Az elhárítás javasolt módja
A fővezeték nyomás alacsony menetállásban (D2 vagy D12 fékezőszelep).	Légveszteség a vonatnál.	Ellenőrizzük, hogy a vonatnál nincs-e légveszteség, az áramlásjelző nem jelez-e, az éberségi berendezés nem fékezett-e be. Nézzük meg a másik vezetőálláson a műszereket, és ha lehetséges, innen irányítsuk a menetet. Ha egyéb hiba következtében a másik vezetőálláson is alacsony a fővezetéknyomás, akkor a jármű szolgálatképtelen!
A fővezeték nyomás tartósan magas (a másik vezetőálláson is).	A nyomásigazító megszorult.	Próbáljuk meg kézzel a nyomásigazító mozgatórudazatát visszahúzni.
	A gyorstöltő-szelep nyitva maradt, vagy átfúj.	A másik vezetőállásról sem folytatható a menet, ha a gyorstöltő szerv kinyílt. A mozdony szolgálatképtelen!
A mozdony nem fékez (a vonat fékez).	A kiiktató váltó(k) a kormányszelep(ek) előtt el van(nak) zárva.	A kiiktatóváltó(k) karját ellenőrizzük, és állítsuk a kart a fővezetékkel párhuzamos irányba.
	A kiegészítőfékkel való fékezéskor nincs fékhatás.	A másik vezetőálláson oldó állásban maradt a fékezőszelep karja. Helyezzük középállásba.

A légsűrítő, a főlégtartály, a biztonsági szelep, a kiegészítő fékezőszelepek, a D2 típusú fékezőszelepek, a fővezeték, a kormányszelepek, a kettős visszacsapószelepek, a fékhengerek és a fékrudazat hibáit, mivel azok valamennyi dízel-vontatójárműnél azonos jellegűek, nem részletezzük.

6. A járműszerkezet hibái

A mozdonyt közlekedése során olyan dinamikai erőhatások érik, amelyek egyes járműszerkezeti elemek megrongálódásához vezethetnek. A futásbiztonság érdekében rendszeresen ellenőrizni kell a forgóváz elemeit, valamint a járműszekrény és a forgóváz kapcsolatát. Ezáltal időben észlelhetők a hibák és megelőzhetők a balesetek.

A feltárt járműszerkezeti hibák javítására nyílt vonalon, illetve állomási vágányon a mozdony személyzetnek nincs módja, mivel ezeket a javításokat csak megfelelő célszerszámokkal és általában a sérült alkatrészek cseréjével lehet elvégezni.

A mozdonyvezető feladata ilyen esetekben arra korlátozódik, hogy eldöntse: folytathatja-e útját vagy sem. Amennyiben a sérülés mértéke megengedi a szolgálat folytatását, a továbbhaladás sebességét úgy kell megválasztani, hogy azzal további kárt a járműben és a pályában ne okozzon. A járműszerkezet meghibásodásának néhány gyakori esetére a következő sebesség határértéket kell figyelembe venni:

Kerékpár abroncs elfordulás esetén a mozdony legfeljebb 60 km/h sebességgel közlekedhet a gépmenetben a legközelebbi mozdonyvizsgáló helyig.

Kerékpár abroncs lazulás esetén a vonatkozó utasítás (E.1.) szerint kell eljárni.

Kerékpár abroncs sérülés, nyomkarima benyomódás esetén, a vonat a legközelebbi állomásig legfeljebb 40 km/h sebességgel, váltókon legfeljebb 5 km/h sebességgel továbbítható. Innen a mozdony gépmenetben, az előbbi sebességértékek betartása mellett közlekedhet a vizsgáló helyig.

Kerékpár nagymérvű laposodása - legalább 5 cm hosszúságú laposodás - esetén a vonatot a legközelebbi állomásig legfeljebb 60 km/h sebességgel lehet továbbítani. A mozdony további sorsáról a honos vontatási főnökség illetékese (reszortosa) dönt.

Kerékpár csapágy erős melegedése, valamint marokágy olvadás esetén a mozdony szolgálatképtelen, az állomásról már nem járhat ki. Ha ez nyílt vonalon derül ki, akkor a mozdony legfeljebb 10 km/h sebességgel a legközelebbi állomásig közlekedhet.

Forgóváz szélső csavarrugójának törése esetén a vonat a célállomásig továbbítható legfeljebb 60 km/h sebességgel. A váltókon legfeljebb 20 km/h sebességgel szabad áthaladni.

Forgóváz hordrugó, himbacsapszeg, illetve *himba törése* esetén a vonat a célállomásig közlekedhet legfeljebb 40 km/h sebességgel, váltókon legfeljebb 10 km/h sebességgel.

Vontatómotor nyomatéktám letörése esetén a motor a forgóvázkeret konzoljaira fekszik fel. A mozdonyban selejtezni kell a meghibásodott vontatómotort, a vonat tovább közlekedhet a célállomásig legfeljebb 60 km/h sebességgel. A célállomásról ugyanilyen sebességgel gépmenetben térhet a javító műhelybe.

Vontatómotor bandázsszakadása, illetve *blokkolása* esetén a mozdony nem mozgatható, szolgálatképtelen, segélykocsit kell kérni a mozdony bevontatásához.

Fogaskerék burkolat sérülése, elvesztése esetén - ha a kenőolaj elfolyt, vagy elfolyhat - az adott kerékpárhoz tartozó vontatómotort le kell selejtezni és a vonat legfeljebb 40 km/h sebességgel közlekedhet a legközelebbi állomásig. Innen a mozdony gépmenetben jut el legfeljebb 40 km/h sebességgel a legközelebbi mozdonyvizsgáló helyig.

Ha *kattogó, ropogó*, vagy *dübörgő hang* hallható a fogaskerékházból, illetve erős füst áramlik ki a fogaskerék burkolatból - de az adott kerékpár még forog, akkor - a vonatot legfeljebb 10 km/h sebességgel lehet a legközelebbi állomásig továbbítani. További intézkedésig a mozdonyt ott kell hagyni. Ha a fenti jelenségek észlelésekor az adott kerékpár nem forog, a mozdony nem mozdítható, szolgálatképtelen, segélykocsit kell kérni.

Pályakotró sérülése esetén a vonat a célállomásig továbbítható abban az esetben, ha a pályakotró leesésétől nem kell tartani. Deformáció esetén fő szempont, hogy a vevőfejek alsó széle 120-150 mm-re legyen a sínkorona felső szintjétől.

Vonókészülék szakadása esetén a mozdonyt a honos vontatási telepre kell továbbítani gépmenetben. Ép vonókészülékével vonatot továbbíthat.

Elülső ütköző(k) sérülése esetén - ha a sérült ütköző(k) leesésétől nem kell tartani - a vonatot a mozdony a célállomásig korlátozás nélkül továbbíthatja.

Hátsó ütköző(k) sérülése esetén - ha a sérült ütköző(k) leesésétől nem kell tartani - a mozdony a vonatot a legközelebbi állomásra továbbíthatja legfeljebb 25 km/h sebességgel, váltókon legfeljebb 5 km/h sebességgel.

Ha a *nyílászárók* (feljáró ajtók, ablakok) *nem záródnak*, a mozdony a vonatot korlátozás nélkül továbbíthatja a célállomásig. Az ilyen ajtókat a géptér felől menet közben fokozott óvatossággal kell megközelíteni.

Szélvédő üveg sérülése (átrepedt, betört) esetén a vonatot legfeljebb 20 km/h sebességgel lehet a legközelebbi állomásig továbbítani.

Feljáró lépcsők, kapaszkodók sérülése esetén a sérült elemeket úgy kell visszaigazítani, hogy az űrszelvénybe ne nyúljanak és a forgóváz szabad elfordulását ne akadályozzák. A sérült lépcsőt, illetve kapaszkodót használni tilos, ezt az ajtót belülről be kell zárni.

Homokolócső sérülése esetén - ha a cső leesésétől nem kell tartani - a csövet alkalmas eszközzel úgy kell felerősíteni a forgóvázhoz, hogy a mozdony a vonattal a legközelebbi mozdonyvizsgáló helyig közlekedni tudjon.

19. táblázat

A könyvben szereplő idegen szavak rövidítésének jelentése

Jelölés	Idegen kifejezés	Magyar jelentés
A	**Амперметр**	Ampermérő műszer
AV	**Амплистат возбуждения**	Gerjesztési amplisztát
AP	**Аварийный переключатель**	Szükség-üzemi kapcsoló
BD1,2	**Блокировка дверей**	Ajtózár érintkező
BM	**Блокмагнит**	Blokkmágnes
BRN	**Бесконтактный регулятор напряжения**	Feszültségszabályozó
BV	**Блок выпрямительный**	Egyenirányító blokk
DZB	**Диод зарядки батарей**	Töltődióda
ID	**Индуктивный датчик**	Induktív adó
KDM	**Контактор дифференциального манометра**	Differenciál manométer érintkező
KMN	**Контактор маслянного насоса**	Előkenőszivattyú kontaktor
KP	**Кнопка подачи песка**	Homokoló nyomógomb
KTN	**Контактор топливного насоса**	Gázolajszivattyú kontaktor
KR-2	**Комбинированый реле**	Kombinált hőrelé
KV	**Контактор возбуждения**	Gerjesztő kontaktor
KZ I, II	**Ключ замковый**	Reteszkulcs
MN	**Маслянный насос**	Előkenőszivattyú
MR1...4	**Магнит регулировочный**	Fordulatállító mágnes
OM1...6	**Отключение мотора**	Vontatómotor selejtező kapcsoló
OR	**Обмотка регулировочная**	Szabályozó tekercs
OSz	**Обмотка стабилизирующая**	Stabilizáló tekercs
OU	**Обмотка управления**	Vezérlő tekercs
OZ	**Обмотка задающая**	Alapgerjesztő tekercs
P1...6	**Поездной контактор**	Motorkontaktor
PP	**Педаль подачи песка**	Homokoló pedál
PR	**Пнебматический реберс**	Pneumatikus irányváltó készülék
PV1,2	**Панель выпрямителъная**	Egyenirányító panel
RB1...3	**Реле боксования**	Perdülésvédelmi relé
RDM1...3	**Реле давления масла**	Olajnyomás relé
RDV	**Реле давления воздуха**	Légfékrelé
RP1,2	**Реле перехода**	Söntrelé
RU1...11	**Реле управления**	Vezérlési relé
RV1...3	**Реле времени**	Időrelé
RZ	**Реле заземления**	Földzárlatvédelmi relé
SR	**Штенсеьный разъем**	Vezetőasztal műszer csatlás
SzB	**Сигнал боксования**	Perdülésjelző kürt
SzBTN	**Сопротивление балластное трансформатора напряжения**	Ballaszt ellenállás (feszültség)
SzBTT	**Сопротивление балластное трансформатора тока**	Ballaszt ellenállás (áram)
SzOR	**Сопротивление обмотки регулировки**	Szabályozó tekercs ellenállás
SzOZ	**Сопротивление обмотки вабающей**	Alapgerjesztő tekercs ellenállás
SzOU	**Сопротивление обмотки управления**	Vezérlő tekercs ellenállás
SzS1...6	**Сопротивление шунтировочное**	Sönteilenállás
SzPV	**Синхронный подвозбудитель**	Szinkron előgerjesztő
SzRP1,2	**Сопротивление реле перехода**	Söntrelé beállító ellenállás
SzRZ	**Сопротивление реле заземления**	Földzárlat-védelmi relé ellenállás
SzTN	**Сопротивление топливного насоса**	Gázolajszivattyú ellenállás
SzSzT	**Сопротивление стабилизирующего трансформатора**	Stabilizáló transzformátor ellenállás
SzVG	**Сопротивление возбудителя генератора**	Gerjesztőgép legerjesztő ellenállás
SzVPV	**Сопротивление возбуждения подвозбудителя**	Szinkron előgerjesztő beállító ellenállás
SzVV	**Сопротивление возбуждения возбудителя**	Gerjesztőgép beállító ellenállás
SzZB	**Сопротивление зарядки батарей**	Akkumulátor töltő ellenállás

Jelölés	Idegen kifejezés	Magyar jelentés
SzVT	**Сопротивление возбуждения**	Alapgerjesztő tekercs beállító ellenállás
TB	**Блок тахометрический**	Tachometrikus blokk
TN	**Топливный насос**	Gázolaj tápszivattyú
TPN	**Трансформатор постоянного напряжения**	Feszültségtranszduktor
TPT	**Трансформатор постоянного тока**	Áramtranszduktor
TR	**Трансформатор распребелительный**	Elosztó transzformátor
TRN	**Тепловозный регулятор напряжения**	Feszültségszabályozó (érintkezős)
TRM	**Терморегулятор масла**	Motorolaj hőrelé
TRV	**Терморегулятор воды**	Hűtővíz hőrelé
TSz	**Трансформатор стабилизирущий**	Stabilizáló transzformátor
UP	**Управление полем**	Söntölést kiiktató kapcsoló
V	**Вольтметр**	Feszültségmérő műszer
VB	**Выключатель батарей**	Akkumulátor telep késes kapcsoló
VG	**Всомогательный генератор**	Töltődinamó
VK	**Контроллер**	Vezérlő-kontroller (menetszabályozó)
VP7	**Вентиль ускорителя запуска дизеля**	Indítás gyorsító szelep
VRZ	**Выключатель реле заземления**	Földzárlatvédelmi relé kiiktató késes kapcsoló
VS1,2	**Включатель шунтировки**	Söntkontaktor
VV	**Возбуждение возбудителя**	Gerjesztőgép gerjesztő kontaktor

Irodalomjegyzék

Bakó-Benedek-Gátay-Szládik-Tongori-Varga: Vasúti dízel vontatójárművek
Műszaki Könyvkiadó, 1974.

Bencsik-Lovas-Mezei: Vasúti vontatójárművek üzemeltetési zsebkönyve
Műszaki Könyvkiadó, 1984.

Dr.Heller-Rosta: Vasúti fékberendezések szerkezete, üzeme és a karbantartás irányelvei
KÖZDOK, 1983.

Hartányi-Horváth: Mozdony sebességmérők szerkezete és karbantartása
KÖZDOK, 1960.

Lédeczi László: M62 sor. villamos erőátvitel, vezérlés
Debreceni Igazgatóság, 1980.

Lovas József: Biztonsági berendezések a vontatójárműveken
Műszaki Könyvkiadó, 1987.

Lovas József: Mozdony és műhelyszolgálat
KÖZDOK, 1981.

Lovas-Mezei: Dízel vontatójárművek gazdaságos üzeme
BME Mérnöki Továbbképző Intézet, 1983.

Lovas-Mezei: Vasúti dízeljárművezetők zsebkönyve
Műszaki Könyvkiadó, 1986.

Somogyi-Szládik-Kassai: M62 sor. dízel-villamos mozdony leírása (mozdonyvezetők számára)
7. Szakosztály, 1968.

A 14D40 típ. dízelmotor kezelési utasítása
GTA. Ü., 1989.

Dízel vontatójárművek I-II-III. kötet
2. Személyzeti és Oktatási Szakosztály, 1970.

M62 sor. dízelmozdony utasítás
KÖZDOK, 1966.

M62 dízelmozdony. Üzemeltetési és kezelési utasítás (orosz nyelvű)
TRANSZPORT, Moszkva, 1974.

TD62-MJV-01 karbantartási utasítás
Az M62 sor. dízelmozdonyok M, R, A, B jelű műszaki vizsgálata
GTA. Ü., 1988.

Szimszon és társai
Dvigatyeli vnutrennyevo szgaranyija. Tyeplovoznije i gazoturbinnije usztanovki (tankönyv)
TRANSZPORT, Moszkva, 1980.

Tyeplovoz tyipa M62
Insztrukcija po expluatacii i obszluzsivanyiju.
Vneshtrogizdat, 1966.